Niveau(x) d'enseignement: 4 Numéro EDUQ : 8570870
Centre d'intérêt: 874

Rousse, Bernard François.

Principes & procédures de design didactique du tuteur conceptuel SOCRATIX-1 / B. F. Rousse, J.-F. Cloutier, H. D. Stolovitch. -- Montréal : Université de Montréal, Programme de perfectionnement des maîtres en enseignement professionnel, 1983 [i.e. 1985].
v, 82 f. ; 28 cm.

Ss titre: Structuration d'un modèle d'expert pour l'élaboration d'un prototype informatisé, préalable à un système d'intelligence artificielle basé sur un modèle didactique théorique favorisant l'apprentissage tutoriel de concepts. "Rapport technique VII (82/MPS/02-PPMEP 13)".

Descripteur(s): *Techniques physiques *Concept *Didacticiel *Informatique *Enseignement assisté par ordinateur *Secondaire (Niveau)

Identificateur(s) de sujet: *Apprentissage de concepts *Intelligence artificielle

Le document regroupe les démarches de design ayant servi à l'élaboration du prototype de tutoriel informatisé d'enseignement conceptuel SOCRATIX-01. Il comporte deux parties principales: 1. un exposé des principes théoriques de design sur lesquels se fonde le modèle; 2. une présentation détaillée des algorithmes didactiques utilisés pour chacun des deux types de traitement développés (enseignement séquentiel des concepts associés et enseignement conjoint de ceux-ci) ainsi que les procédures s'y rapportant.

Type de document: r
Financement: Bénéficiaire - Université de Montréal
Organisme(s) source(s) - MEQ-DGERU
Programme(s) de subvention - PPMEP

EDUQ 8570870

PRINCIPES & PROCEDURES DE DESIGN DIDACTIQUE DU TUTEUR CONCEPTUEL (S O C R A T I X -1)

(Structuration d'un Modèle d'Expert pour l'élaboration d'un Prototype informatisé, préalable à un Système d'Intelligence Artificielle basé sur un Modèle Didactique Théorique favorisant l'Apprentissage Tutoriel de Concepts)

ROUSSE B.F.
CLOUTIER J-F.
STOLOVITCH H.D.

OCTOBRE 1983

Rapport Technique VII

(82/MPS/02-PPMEP 13)

PROGRAMME DE PERFECTIONNEMENT DES MAITRES
EN ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL

UNIVERSITE DE MONTREAL * FACULTE DES SCIENCES DE L'EDUCATION

DESIGN.TIT: 06/03/85

EDUQ 8570870

PRINCIPES & PROCEDURES DE DESIGN DIDACTIQUE DU TUTEUR CONCEPTUEL (S O C R A T I X - 1)

Structuration d'un Modèle d'Expert pour l'élaboration d'un Prototype informatisé, préalable à un Système d'Intelligence Artificielle basé sur un Modèle Didactique Théorique favorisant l'Apprentissage Tutoriel de Concepts.

ROUSSE R.F.
CLOUTIER J-F.
STOLOVITCH H.D.

OCTOBRE 1983

Rapport Technique VII

(82/MPS/02-PPMEP 13)

PROGRAMME DE PERFECTIONNEMENT DES MAITRES
EN ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL

UNIVERSITE DE MONTREAL * FACULTE DES SCIENCES DE L'EDUCATION

DESIGN.TIT: 06/03/85

NOTE

Ce texte fait partie des documents produits dans le cadre du projet de recherche PPMEP(82/MPS/02), réalisé entre janvier 1983 et mai 1985, ayant pour titre:

"ELABORATION & EXPERIMENTATION D'UN MODELE DIDACTIQUE INFORMATISE POUR L'APPRENTISSAGE DE CONCEPTS TECHNOLOGIQUES ABSTRAITS CHEZ DES ETUDIANTS DU SECTEUR PROFESSIONNEL".

Cette recherche a pu être menée grâce à une subvention du Ministère de l'Education du Québec (PPMEP).

Ce projet a été supervisé et dirigé par:

. Harold STOLOVITCH, *Directeur du projet et Professeur agrégé en Technologie éducationnelle, Université de Montréal.*

. Viateur LEMIRE, *co-irecteur du projet et Responsable du programme PPMEP, Faculté des Sciences de l'éducation, Université de Montréal.*

A:NOTEDIT

Table des matières

Liste des hors-textes iv

Introduction v

PRINCIPES DE DESIGN

I- PRINCIPES DE BASE REGISSANT LE DESIGN DU TUTEUR CONCEPTUEL 01

1- *Maitrise d'apprentissage* 01

2- *Inductivite* 01

3- *Generalisation & transfert cognitif* 02

4- *Discrimination* 02

5- *Processus didactique* 02

6- *Procedures de presentation* 03

7- *Règles d'élaboration des series rationnelles* . 04

8- *Règles de base pour la présentation* 05

9- *Processus diagnostique* 06

10- *Procedures correctives* 07

II- DETERMINATION DES STRUCTURES FONCTIONNELLES DU TUTEUR CONCEPTUEL 09

III- FONCTIONS DU TUTEUR CONCEPTUEL "SOCRATIX-1" . . . 10

1- *Fonction tutorielle* 10

2- *Fonction didactique* 11

3- *Fonction diagnostique* 12

I.- STRUCTURE DE LA FONCTION TUTORIELLE 13

1- *Structure du module d'initialisation* 13
- *procédure d'installation* 14
- *procédure de reinitialisation.* 14

2- *Structure du module tutoriel operatoire.* 15
- *sous-module pedagogique.* 15
- *sous-module retro-informatif* 20
- *sous-module strategique.* 21

3- *Structure du module de cloture* 21
- *procedure de cloture normale* 22
- *procédure de cloture intempestive.* 23
- *procedure de cloture accidentelle.* 23

REGLES PREDICTIVES DE PRESENTATION 25
(selon Engelmann, 1980)

PROCEDURES DE DESIGN

I- ALGORITHME GENERAL. 27

1- *Fondements theoriques.* 27

2- *Sommaire de l'algorithme* 28
- *Phase de motivation.* 28
- *Phase d'acquisition.* 28
- *Phase de performance* 29
- *Phase d'evaluation* 30
- *Phase corrective* 31

II- DETAIL DES PROCEDURES. 32

0- *Considérations générales* 32

1- *Procedures de motivation* 33
- *Attirer l'attention.* 33
- *Annoncer l'objectif du module.* 33
- *Formulation de l'objectif.* 34

2- *Procedures d'acquisition* 34
- *Rappeler les pre-requis.* 34
- *Diriger l'attention & aider le codage.* . . . 35
. *presentation de la definition.* 36
. *mise en évidence des attributs* 37
- *Guider l'apprentissage* 39

3- *Procedures de performance.* 41
- *Considérations générales* 41
- *Provoquer la performance* 42
. *règles de procedure.* 42
- *Assurer la retention* 47
- *Fournir du feed-back* 47

4- *Procedures d'evaluation.* 48
- *Considérations generales* 48
- *Tester la maîtrise* 49
. *règles de procedure.* 50
- *Etablir le diagnostique.* 51
. *règles diagnostiques* 51
- *Donner la retroinformation* 54
. *règles de procedure.* 55

5- *Procedures correctives* 64
- *Mise en évidence des carences.* 64
- *Matériel approprie* 64
- *Performance.* 64
- *Test de maîtrise* 65
- *Rétro-information.* 65

III- ALGORITHME D'ASSOCIATION. 66

0- *Considérations generales* 66

1- *Procedures d'acquisition* 67
- *Présentation des définitions* 67
- *Mise en évidence des attributs critiques* . . 67

2- *Procédures de performance.* 69

3- *Procédures d'évaluation.* 70
- *Administration du test* 70
- *Diagnostic des erreurs* 71

* * * * *

Liste des hors-textes

Algorithme tutoriel conceptuel 26a

Fig. 1a: Procédure typique pour les programmes tutoriels 73

Fig. 1b: Procedure incorporant des évènements didactiques additionnels. 74

Fig. 2: Bubules & concepts. 75

Fig. 3: Modèle du traitement de l'information pour l'apprentissage & la memorisation 76

Tabl. 1: Identification des types d'apprentissage. . . 77

Tabl. 2: Phases d'apprentissage & évènements didactiques 78

Tabl. 3: Processus internes d'apprentissage & évènements didactiques les affectant. 79

Tabl. 4: Processus internes d'apprentissages & évènements didactiques externes 80

Tabl. 5: Lignes directrices de design d'EAO pour la catégorie "*concept defini*". 81

Tabl. 6: Hiérarchie d'apprentissage: (*résolution vectorielle de forces*). 82

* * * * *

INTRODUCTION

Le present document regroupe les demarches de design ayant servi à l'élaboration du prototype de tutoriel informatise d'enseignement conceptuel - SOCRATIX-0.1.

Il comporte deux parties principales:

1- *Un expose des principes theoriques de design sur lesquels se fonde le modèle;*

2- *Une présentation détaillée des algorithmes didactiques utilisés - pour chacun des deux types de traitement developpés (enseignement séquentiel des concepts associes et enseignement conjoint de ceux-ci - ainsi que les procédures s'y rapportant.*

* * * * *

-I-
PRINCIPES DE BASE REGISSANT LE DESIGN DU TUTEUR CONCEPTUEL

1- MAITRISE d'APPRENTISSAGE

Un apprentissage n'est considéré comme ACQUIS que lorsque DEMONTRE à 100% par l'ETUDIANT.

2- INDUCTIVITE

La capacité d'induction cognitive n'est pas considérée comme dépendant de caractéristiques individuelles chez l'étudiant ou de son NIVEAU de DEVELOPPEMENT, mais uniquement des STRUCTURES de PRESENTATION. Cela signifie que nous adoptons comme hypothèse préalable que TOUT(E) étudiant(e) ne présentant pas de deficiences physiologiques identifiées est pleinement APTE à démontrer une habileté normale d'INDUCTION COGNITIVE.

3- GENERALISATION & TRANSFERT COGNITIF

Les habiletés de généralisation et de transfert sont exprimées comme projection logique à partir d'une SERIE d'EXEMPLES de DEMONSTRATION.

4- DISCRIMINATION

L'habileté de discrimination est exprimee comme projection logique à partir d'une SERIE de NON-EXEMPLES de DEMONSTRATION.

Les niveaux d'habileté de généralisation comme de discrimination sont un PRODUIT PREVISIBLE de la PRESENTATION - en accord avec les hypothèses de Tiemann/Markle(1969).

5- PROCESSUS DIDACTIQUE

Il doit respecter les REGLES associées aux diverses PHASES d'APPRENTISSAGE suivantes, de façon spécifique à l'APPRENTISSAGE CONCEPTUEL - conformément aux prescriptions de Gagné(*1976, 1981*):

5.1- l'EVEIL

5.2- l'EXPECTATIVE

5.3- la REACTIVATION de la MEMOIRE de TRAVAIL

5.4- la PERCEPTION SELECTIVE

5.5- l'ENCODAGE SEMANTIQUE

5.6- la RECUPERATION & la REPONSE

5.7- le RENFORCEMENT

5.8- l'INDEXATION

5.9- la GENERALISATION (ou le TRANSFERT)

Ces processus mentaux définis par Gagné sont regroupés en trois phases opérationnelles, telles que proposées par Brien(1981)(*cf. Fig.1*) :

A.- la phase de MOTIVATION

B.- la phase d'ACQUISITION

C.- la phase de PERFORMANCE

6- PROCEDURES de PRESENTATION

Elles s'appuient toujours sur des SERIES RATIONNELLES d'EXEMPLES et de NON-EXEMPLES, chaque EXEMPLE ou NON-EXEMPLE étant présenté individuellement - pour favoriser la GENERALISATION - ou par PAIRE - (*Ex + N.Ex*) pour faciliter la DISCRIMINATION.

7- REGLES d'ELABORATION des SERIES RATIONNELLES

Les séries rationnelles d'EXEMPLES et de NON-EXEMPLES doivent être élaborées en tenant compte des règles suivantes:

7.1- les divers EXEMPLES doivent présenter une variation optimale des dimensions des ATTRIBUTS VARIABLES et couvrir l'ensemble du champ de variation de chacun d'entre eux;

7.2- les NON-EXEMPLES ne doivent différer des EXEMPLES que par l'ABSENCE d'un SEUL ATTRIBUT CRITIQUE à la fois et couvrir la totalité des possibilités résultantes;

7.3- les EXEMPLES et NON-EXEMPLES doivent être ASSOCIES sous forme de PAIRES répondant aux caractéristiques définies par Thiagarajan(1971)(cf. Fig.2):

- *les non-exemples sont ASSOCIES aux exemples, c'est-à-dire qu'ils possèdent les MEMES dimensions d'ATTRIBUTS VARIABLES;*
- *les exemples, d'une paire à l'autre, sont DIVERGENTS, c'est-à-dire qu'ils diffèrent de façon optimale.*

7.4- les series rationnelles utilisées pour l'EVALUATION ou pour les PROCEDURES CORRECTIVES doivent être composées d'EXEMPLES et de NON-EXEMPLES NOUVEAUX - c'est-à-dire non presentes durant l'APPRENTISSAGE - et respectant les mêmes règles d'élaboration que les séries d'apprentissage.

8-REGLES DE BASE POUR LA PRESENTATION
(selon Engelmann,1980)

8.1- Concevoir la SEQUENCE de façon qu'elle:

a) montre ce qui est IDENTIQUE concernant les EXEMPLES traités de la même façon,

b) montre ce qui est DIFFERENT concernant les EXEMPLES traités differemment (NON-EXEMPLES),

c) teste l'étudiant sur un EVENTAIL SUFFISANT d'EXEMPLES.

8.2- Pour communiquer la STRUCTURE du CONCEPT avec le PLUS PETIT NOMBRE LOGIQUE d'EXEMPLES, concevoir TOUS les EXEMPLES de sorte qu'ils aient le PLUS GRAND NOMBRE POSSIBLE de COMPOSANTES COMMUNES. (Si un exemple montre les mains du maître, tous les exemples de la séquence doivent les montrer. Si l'un montre le mouvement de la main droite seule, tous les exemples impliquant un mouvement devraient montrer le mouvement de cette main.)

8.3- Pour montrer COMMENT les EXEMPLES sont SIMILAIRES, JUXTAPOSER des EXEMPLES qui diffèrent GRANDEMENT les uns des autres (en tenant compte de la règle 2) et les traiter de la même façon (même ETIQUETTETAGE).

8.4- Pour montrer les DIFFERENCES, juxtaposer des EXEMPLES (et NON-EXEMPLES) ayant une difference MINIMALE ou très légère, et les traiter differemment.

8.5- Pour TESTER, fournir une SERIE d'EXEMPLES n'ayant pas de pattern PREVISIBLE de juxtaposition et vérifiant l'ETENDUE COMPLETE de VARIATION POSITIVE et NEGATIVE.

9- PROCESSUS DIAGNOSTIQUE

Les REGLES GENERALES à respecter sont les suivantes:

9.1- L'EVALUATION doit se faire de façon FORMATIVE, chaque ETAPE d'APPRENTISSAGE etant evaluée et diagnostiquée sur le champ.

9.2 Le DIAGNOSTIC doit tenir compte de trois PROCEDURES differenciees, tout au long du PROCESSUS DIDACTIQUE:

a) la PROCEDURE DIAGNOSTIQUE INITIALE;

b) la PROCEDURE DIAGNOSTIQUE COURANTE (ou FORMATIVE);

c) la PROCEDURE DIAGNOSTIQUE CUMULATIVE (ou SOMMATIVE).

9.3- Le PROCESSUS DIAGNOSTIC doit être SPECIFIQUE pour chaque TYPE d'ERREUR CONCEPTUELLE:

a) les ERREURS de SUR-GENERALISATION;

b) les ERREURS de SOUS-GENERALISATION;

c) les ERREURS de CONFUSION (ou de DISCONCEPTION).

** Les REGLES DIAGNOSTIQUES SPECIFIQUES sont:

A.- Il y a ERREUR de SUR-GENERALISATION lorsque l'étudiant INCLUS un ou plusieurs NON-EXEMPLES dans la CLASSE du CONCEPT.

B.- Il y a ERREUR de SOUS-GENERALISATION lorsque l'étudiant REJETTE un ou plusieurs EXEMPLES du CONCEPT de son CHAMP de VARIATION.

C.- Il y a ERREUR de CONFUSION lorsque l'étudiant fait à la fois des erreurs de SOUS-GENERALISATION et de SUR-GENERALISATION concernant le même CONCEPT.

D.- Chaque TYPE d'ERREUR identifié doit impliquer une PROCEDURE CORRECTIVE SPECIFIQUE.

E.- L'HYPOTHESE d'un manque d'ATTENTION possible doit TOUJOURS être vérifiée, lors d'erreurs OCCASIONNELLES de l'étudiant.

10- PROCEDURES CORRECTIVES

10.1- La PROCEDURE CORRECTIVE pour la SUR-GENERALISATION s'appuye sur les principes suivants:

a) mise en EVIDENCE de chaque ATTRIBUT CRITIQUE du (ou des) NON-EXEMPLE(s) classe(s) comme ATTRIBUT(s) VARIABLE(s) du CONCEPT à acquerir;

b) PRESENTATION eventuelle - si non une ERREUR d'ATTENTION - d'une NOUVELLE PAIRE d'ENSEIGNEMENT (EX. + N.EX. proches);

c) NOUVEAU TEST restreint, avec un MINIMUM d'une PAIRE NOUVELLE SPECIFIQUE dans la SERIE.

10.2- La PROCEDURE CORRECTIVE pour la SOUS-GENERALISATION s'appuye sur les principes suivants:

a) la mise en EVIDENCE de chaque ATTRIBUT VARIABLE du (ou des) EXEMPLE(s) rejeté(s) de la CLASSE du CONCEPT;

b) PRESENTATION éventuelle cf. 1b) d'une NOUVELLE SERIE restreinte contenant la dimension sous-generalisée;

c) NOUVEAU TEST resreint, avec une SERIE OPTIMALE d'EXEMPLES couvrant la DIMENSION SOUS-GENERALISEE.

10.3- La PROCEDURE CORRECTIVE pour la CONFUSION s'appuye sur les principes suivants:

a) mise en EVIDENCE DIFFERENCIEE des ERREURS respectives de SOUS- et SUR-GENERALISATION;

b) NOUVELLE PRESENTATION EXPLICITE d' une SERIE RATIONNELLE d'EXEMPLES et NON-EXEMPLES, insistant particulièrement sur les ATTRIBUTS CRITIQUES et VARIABLES faisant l'objet de la CONFUSION;

c) NOUVEAU TEST, avec une SERIE OPTIMALE.

-II-

DETERMINATION DES STRUCTURES FONCTIONNELLES DU TUTEUR CONCEPTUEL

Le MODELE DIDACTIQUE THEORIQUE d'APPRENTISSAGE CONCEPTUEL fondant le développement du TUTEUR CONCEPTUEL INFORMATISE - SOCRATIX-1 - implique plusieurs FONCTIONS.

La DEFINITION de ces FONCTIONS et l'explicitation de leurs STRUCTURES doit permettre d'en faire un DESIGN plus CONSISTANT, plus RIGOUREUX et plus FLEXIBLE, grâce à la MODULARITE qui en résultera et en rendra mieux ACCESSIBLE la complexité.

-III-

FONCTIONS DU TUTEUR CONCEPTUEL "*SOCRATIX-I*"

1- FONCTION TUTORIELLE

Le LOGICIEL HEURISTIQUE d'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE de SOCRATIX-1 doit pouvoir prendre en charge l'ENSEMBLE du PROCESSUS d'INTERVENTION PEDAGOGIQUE normalement attribué à l'ENSEIGNANT.

Cette fonction générale - c'est-à-dire NON spécifique d'un TYPE particulier d'APPRENTISSAGE - est caractérisée par les TACHES suivantes:

1.1- Gérer et contrôler les diverses PHASES d'APPRENTISSAGE et les EVENEMENTS DIDACTIQUES leurs correspondant.

1.2- Assurer l'INTERACTIVITE entre l'ETUDIANT et le SYSTEME HEURISTIQUE.

1.3- Fournir à l'ETUDIANT la RETROINFORMATION ADEQUATE en TOUTES circonstances - y compris celles où une INTERVENTION HUMAINE s'avère nécessaire, qu'elle soit d'ordre PSYCHO-PEDAGOGIQUE, DIDACTIQUE ou TECHNIQUE.

1.4- Déterminer et suggérer les STRATEGIES optimales d'APPRENTISSAGE en fonction des CARACTERISTIQUES INDIVIDUELLES de l'ETUDIANT - RYTHME d'APPRENTISSAGE, NIVEAUX de MOTIVATION et d'ATTENTION, STYLE d'APPRENTISSAGE, etc...

2-FONCTION DIDACTIQUE

La FONCTION DIDACTIQUE est SPECIFIQUE d'un TYPE d'APPRENTISSAGE donne - bien que, dans le developpement actuel, le seul TYPE pris en charge soit l'APPRENTISSAGE CONCEPTUEL.

Cette fonction SPECIFIQUE - en ce qui touche l'APPRENTISSAGE CONCEPTUEL - est caractérisée par les TACHES suivantes:

2.1- Générer - pour le TUTEUR et l'ETUDIANT - l'INFORMATION pertinente concernant l'OBJECTIF OPERATIONNEL d'APPRENTISSAGE CONCEPTUEL.

2.2- Vérifier la MAITRISE des PRE-REQUIS DIRECTS à l'ACQUISITION CONCEPTUELLE à faire.

2.3- Gérer et contrôler le (ou les) ALGORITHME s de PRESENTATION des EXEMPLES et NON-EXEMPLES d'ENSEIGNEMENT du CONCEPT.

2.4- Générer et administrer les SERIES RATIONNELLES d'EVALUATION pour l'ACQUISITION CONCEPTUELLE.

2.5- Appliquer les PROCEDURES CORRECTIVES résultant du DIAGNOSTIC d'EVALUATION FORMATIVE.

3- FONCTION DIAGNOSTIQUE

La FONCTION DIAGNOSTIQUE, qui est CENTRALE et FONDAMENTALE en ce qui concerne la VALIDITE INTERNE du SYSTEME, recouvre plusieurs aspects caractéristiques:

3.1- Une FONCTION DIAGNOSTIQUE GENERALE, caractérisée par la POSSIBILITE de générer et gérer un DOSSIER CUMULATIF du PROFIL d'APPRENTISSAGE de l'ETUDIANT.

3.2- Une FONCTION DIAGNOSTIQUE SPECIFIQUE à chaque TYPE d'APPRENTISSAGE - seul le DIAGNOSTIC CONCEPTUEL sera développé dans le système présent - caractérisée par la CAPACITE d'IDENTIFICATION des ERREURS-TYPES d'APPRENTISSAGE.

La FONCTION DIAGNOSTIQUE CONCEPTUELLE, dont les RESULTATS CUMULATIFS seront mis à jour dans le DOSSIER CUMULATIF d'APPRENTISSAGE de l'ETUDIANT, est caractérisée par les TACHES suivantes:

3.21- Identifier les TYPES d'ERREURS CONCEPTUELLES faites par l'ETUDIANT - tant au stade de l'ACQUISITION du CONCEPT que de l'EVALUATION de MAITRISE - à savoir:

a) les ERREURS de SUR-GENERALISATION;

b) les ERREURS de SOUS-GENERALISATION;

c) les ERREURS de DISCONCEPTION.

3.22- Vérifier préalablement l'HYPOTHESE d'ERREUR d'ATTENTION, lors d'erreurs OCCASIONNELLES.

-IV-
STRUCTURE DE LA FONCTION TUTORIELLE

Considérant le fait que la FONCTION TUTORIELLE doit avant tout PILOTER l'INTERFACE INTERACTIVE entre l'ETUDIANT et le SYSTEME HEURISTIQUE d'I.A., sa STRUCTURE doit tenir compte d'un PROCESSUS TEMPOREL ayant un DEBUT, un DEVELOPPEMENT et une FIN.

Elle est donc divisée en trois MODULES spécifiques:

1- Un MODULE d'INITIALISATION.

2- Un MODULE OPERATOIRE.

3- Un MODULE de CLOTURE.

1- STRUCTURE DU MODULE D'INITIALISATION

La prise en compte adéquate de la CAPACITE CUMULATIVE du SYSTEME INFORMATIQUE requiert l'élaboration de DEUX procédures distinctes d'INITIALISATION:

1.1- Une PROCEDURE de PREMIERE INITIALISATION (ou d'INSTALLATION).

1.2- Une PROCEDURE d'INITIALISATION SUBSEQUENTE (ou de REINITIALISATION).

1.1- PROCEDURE D'INSTALLATION.

Elle assure les fonctions spécifiques suivantes:

1.11- Presenter le SYSTEME HEURISTIQUE à l'ETUDIANT potentiel.

1.12- Identifier l'ETUDIANT - NOM, PRENOM, AGE, NIVEAU ACADEMIQUE, COURS SUIVI, PROFESSEUR, ECOLE.

1.13- Initialiser le DOSSIER de l'ETUDIANT et lui assigner un CODE d'ACCES.

1.14- Présenter le CHOIX d'OPTIONS DISPONIBLES et guider l'ETUDIANT dans son choix.

1.15- Appeler l'UNITE DIDACTIQUE selectionnee.

1.16- Brancher le MODULE TUTORIEL OPERATOIRE.

1.2- PROCEDURE DE REINITIALISATION

Elle assure les fonctions spécifiques suivantes:

1.21- Identifier l'ETUDIANT - NOM, PRENOM, CODE.

1.22- Consulter le DOSSIER de l'ETUDIANT.

1.23- Presenter le CHOIX d'OPTIONS DISPONIBLES et guider l'ETUDIANT dans son choix en fonction des ACQUISITIONS ANTERIEURES et du DIAGNOSTIC CUMULATIF.

1.24- Appeler l'UNITE DIDACTIQUE selectionnée.

1.25- Brancher le MODULE TUTORIEL OPERATOIRE.

2- STRUCTURE DU MODULE TUTORIEL OPERATOIRE

Ce MODULE est celui qui doit PILOTER l'ensemble du PROCESSUS TUTORIEL d'INTERVENTION PEDAGOGIQUE décrit en III.

Afin de répondre de façon FLEXIBLE et OPTIMALE aux TACHES qui lui sont assignées, il convient sûrement de le diviser en plusieurs SOUS-MODULES:

2.1- Le SOUS-MODULE PEDAGOGIQUE (ou PEDAGOGUE).

2.2- Le SOUS-MODULE RETRO-INFORMATIF (ou DIALOGUE).

2.3- Le SOUS-MODULE STRATEGIQUE (ou STRATEGE).

2.1- SOUS-MODULE PEDAGOGIQUE.

C'est un MODULE D'ACTION, c'est-à-dire qu'il applique des REGLES d'action, en fonction des paramètres donnés par diverses autres UNITES.

Son architecture se fonde sur un ALGORITHME de GESTION des diverses PHASES d'APPRENTISSAGE et des EVENEMENTS DIDACTIQUES leurs correspondant:

2.11- ATTIRER L'ATTENTION DE L'ETUDIANT:

Cette première phase vise à assurer l'attention et la motivation de l'étudiant.

2.12- INFORMER L'ETUDIANT DE L'OBJECTIF D'APPRENTISSAGE:

En fonction du TYPE d'APPRENTISSAGE visé - PSYCHOMOTEUR, COGNITIF SIMPLE, COGNITIF COMPLEXE (*CONCEPTS, REGLES et SOLUTION de PROBLEME*) ou EMOTIONNEL - l'ETUDIANT est informé en termes simples de l'OBJECTIF à atteindre et du genre de PERFORMANCE qu'il aura à réaliser pour en montrer la MAITRISE.

2.13- STIMULER LE RAPPEL D'APPRENTISSAGE ANTERIEUR (*PREREQUIS*):

Rappel des ACQUIS PRE-REQUIS suivant la PROCEDURE sélectionnée par le STRATEGE - en fonction du STYLE d'APPRENTISSAGE de l'ETUDIANT.

2.14- PRESENTER DES STIMULI A CARACTERE DISTINCTIF:

Présentation adéquate de l'APPRENTISSAGE NOUVEAU, en fonction du STYLE d'APPRENTISSAGE de l'ETUDIANT.

Ainsi, pour un CONCEPT, un des MODES de REPRESENTATION suivants peut être selectionné - d'après les DONNEES du STRATEGE:

a) DEFINITION du CONCEPT;

b) représentation VERBALE du CONCEPT illustrant l'EXEMPLE le plus COURANT ou FAMILIER de celui-ci;

c) représentation GRAPHIQUE du CONCEPT ou sa MODELISATION, illustrant l'EXEMPLE le plus COURANT ou FAMILIER de celui-ci;

2.15- GUIDER L'APPRENTISSAGE:

Cette PHASE est au coeur de la PROCEDURE TUTORIELLE.

Le choix du NIVEAU de PILOTAGE, pouvant aller d'un MINIMUM d'aide - RECHERCHE INDUCTIVE - à un MAXIMUM - MISE en EVIDENCE EXPLICITE de TOUTES les caractéristiques du CONTENU d'APPRENTISSAGE -, est fait d'après les DONNEES du STRATEGE.

Dans le cas d'un CONCEPT, ces niveaux minima et maxima peuvent se définir ainsi:

a) (MINIMUM) - recherche maieutique, par l'ETUDIANT, d'un EXEMPLE-TYPE du CONCEPT;

b) (MAXIMUM) - explicitation à l'ETUDIANT de TOUS les ATTRIBUTS CRITIQUES du CONCEPT, à travers un EXEMPLE-TYPE (ou l'EXEMPLE le plus FAMILIER).

2.16- PROVOQUER LA PERFORMANCE:

Au cours de cette PHASE, un ENTRAINEMENT pertinent est fourni à l'ETUDIANT, afin d'assurer la PERFORMANCE voulue, en fonction du type SPECIFIQUE d'APPRENTISSAGE requis.

Dans le cas d'un CONCEPT, une SERIE RATIONNELLE - ADEQUATE - d'EXEMPLES et de NON-EXEMPLES est présentée à l'ETUDIANT, d'après les DONNEES du STRATEGE.

2.17- PROCURER DE LA RETRO-INFORMATION SIGNIFIANTE:

Donner l'INFORMATION IMMEDIATE au sujet des réponses CORRECTES et INCORRECTES de l'ETUDIANT, ainsi que les CAUSES PROBABLES des CARENCES observées.

L'action de cette PHASE de PROCEDURE n'est pas fixée suivant la SEQUENCE montrée, mais doit être opérante à TOUT moment où une REPONSE est demandée de l'ETUDIANT.

Les ACTIONS de RETRO-INFORMATION sont définies à partir des données conjointes des UNITES de DIALOGUE, de STRATEGE et de DIAGNOSTIC.

2.18- FIXER LA PERFORMANCE:

Cette PHASE correspond à l'EVALUATION finale de l'ACQUISITION d'APPRENTISSAGE.

Dans le cas d'un CONCEPT, la PROCEDURE consiste à présenter à l'ETUDIANT une NOUVELLE SERIE RATIONNELLE d'EXEMPLES et de NON-EXEMPLES - couvrant le même éventail que la SERIE RATIONNELLE d'ENSEIGNEMENT.

La METRO-INFORMATION consécutive à cette phase doit fournir les informations suivantes:

a) si la MAITRISE est acquise;

b) sinon, l'INDICATION des ERREURS SPECIFIQUES - définies par une des UNITES DIAGNOSTIQUES;

c) et l'INFORMATION sur les PROCEDURES CORRECTIVES à SUIVRE - telles qu'elles sont définies par les UNITES CORRECTIVES spécifiques.

2.19- INTENSIFIER LA RETENTION & LE TRANSFERT D'APPRENTISSAGE
(*Processus de REVISION et de SUIVI - à court ou moyen terme*)

Cette PHASE n'appartient pas explicitement au présent MODULE: elle constitue une PROCEDURE distincte de REVISION d'un APPRENTISSAGE.

Elle n'intervient donc JAMAIS, lors d'un PREMIER APPRENTISSAGE, et elle intervient SEULE, lors d'une REVISION.

Dans le cas d'un CONCEPT, la PROCEDURE courante consistera à présenter de trois à cinq INSTANCES VARIEES du CONCEPT, suivant un NIVEAU de DIFFICULTE déterminé en fonction du STADE où est rendu l'ETUDIANT.

2.2- SOUS-MODULE RETRO-INFORMATIF.

Il s'agit d'un MODULE DE DECISION, c'est-à-dire qu'il applique des REGLES de decision, en fonction des HYPOTHESES disponibles.

Les décisions qu'il a à EVALUER doivent permettre de déterminer les PARAMETRES de RETRO-INFORMATION dans TOUTES les situations d'INTERACTION entre le SYSTEME et l'ETUDIANT.

Les REGLES APPLICABLES dépendent des facteurs suivants:

2.21- *La STRATEGIE d'INTERVENTION définie par le MODULE STRATEGE.*

2.22- *La PHASE d'APPRENTISSAGE concernée - EVEIL, EXPECTATIVE, REACTIVATION, PERCEPTION SELECTIVE, ENCODAGE SSMANTIQUE, etc.. ACQUISITION.*

2.23- *Le TYPE SPECIFIQUE d'APPRENTISSAGE concerné - CONCEPT, REGLE, etc...*

2.24- *Le DIAGNOSTIC spécifique des ERREURS-TYPES, lorsqu'il a lieu de façon IMMEDIATE (sans influence présente sur la STRATEGIE choisie).*

2.3- SOUS-MODULE STRATEGIQUE.

Il s'agit également d'un MODULE DE DECISION.

Ses REGLES de DECISION concernent le CHOIX parmi les PROCEDURES DIDACTIQUES ALTERNATIVES disponibles, en fonction des VARIABLES suivantes:

2.31 Le TYPE SPECIFIQUE d'APPRENTISSAGE envisagé - CONCEPTS, REGLES, PSYCHOMOTEUR, etc..

2.32- Le NIVEAU pré-déterminé - en regard du PUBLIC-CIBLE et des OBJECTIFS finaux - de l'APPRENTISSAGE visé (incidence générale).

2.33- Le DOSSIER CUMULATIF de l'ETUDIANT concerné (incidence spécifique).

3- STRUCTURE DU MODULE DE CLOTURE

Le MODULE de CLOTURE est un module d'ACTION et de SECURITE devant intervenir TOUJOURS, en fin de SESSION.

Plusieurs types de CLOTURES doivent être envisagées, suivant la façon dont l'ETUDIANT quitte le SYSTEME - NORMALE, INTEMPESTIVE ou ACCIDENTELLE.

Cela implique de prévoir trois PROCEDURES SPECIFIQUES de CLOTURE:

3.1- La PROCEDURE de CLOTURE NORMALE.

3.2- La PROCEDURE de CLOTURE INTEMPESTIVE.

3.3- La PROCEDURE de CLOTURE ACCIDENTELLE.

3.1- PROCEDURE de CLOTURE NORMALE:

Lorsque l'ETUDIANT a acquis la MAITRISE d'un APPRENTISSAGE donné, le TUTEUR peut offrir l'ALTERNATIVE suivante:

3.11- Continuer la SESSION, en EXECUTANT une autre TACHE.

3.12- Arrêter la SESSION normalement.

Si l'ETUDIANT choisit de CONTINUER, le CONTROLE est redonné au MODULE d'INITIALISATION, pour le CHOIX d'un AUTRE APPRENTISSAGE, après MISE A JOUR du DOSSIER CUMULATIF.

S'il choisit d'ARRETER la session, il y a MISE A JOUR du DOSSIER CUMULATIF et ARRET du SYSTEME.

3.2- PROCEDURE de CLOTURE INTEMPESTIVE:

Il y a CLOTURE INTEMPESTIVE, chaque fois que l'ETUDIANT ABANDONNE une SESSION de travail AVANT d'avoir complété une TACHE DONNEE, c'est-à-dire sans avoir atteint la MAITRISE d'APPRENTISSAGE requise.

Deux cas peuvent alors se produire:

3.21- (COUPURE): l'ETUDIANT ferme ou DEBRANCHE le SYSTEME.

3.22- (ABANDON): l'ETUDIANT ABANDONNE simplement la SESSION.

Dans le premier cas, le SYSTEME ne peut évidemment RIEN faire et tout se passe comme lors d'une CLOTURE ACCIDENTELLE.

Dans le second cas, il y a MISE A JOUR du DOSSIER CUMULATIF, PRISE en COMPTE de l'ABANDON et ARRET du SYSTEME, après un certain DELAI.

3.3- PROCEDURE de CLOTURE ACCIDENTELLE:

Aucune PROCEDURE ne peut être prise lors d'une COUPURE, accidentelle ou intempestive du courant.

Afin d'éviter la perte TOTALE du travail accompli par l'ETUDIANT durant la SESSION, une PROCEDURE de SECURITE doit assurer néanmoins la Mise à jour PERIODIQUE du DOSSIER CUMULATIF, notamment lors de chaque opération DIAGNOSTIQUE.

Ainsi, ce qui est perdu se LIMITE a ce qui a été fait DEPUIS la dernière OPERATION DIAGNOSTIQUE.

* * * * *

REGLES PREDICTIVES ASSOCIEES A LA PRESENTATION

(d'après ENGELMANN, 1980)

1. les EXEMPLES sont classifiés comme étant semblables en quelque façon s'ils sont traités de la même façon par le TUTEUR (étiquettetés de la même façon);

2. TOUTE SIMILITUDE partagée par TOUS les EXEMPLES traités de la même façon décrivent une INTERPRETATION POSSIBLE;

3. la SERIE d'EXEMPLES d'ENSEIGNEMENT peut décrire une SEULE INTERPRETATION ou PLUSIEURS;

4. chaque INTERPRETATION implique la CLASSIFICATION d'un nombre indéfini d' "EXEMPLES de GENERALISATION" d'une façon particulière;

5. l'ETUDIANT qui reçoit une SERIE d'EXEMPLES d'ENSEIGNEMENT se comportera d'une façon consistante avec UNE (SEULE) INTERPRETATION.

D'où les règles prédisant les résultats:

1. Si nous concevons une SERIE d'EXEMPLES d'ENSEIGNEMENT décrivant UNE et SEULEMENT une INTERPRETATION, TOUS les ETUDIANTS répondront de la même façon aux EXEMPLES de GENERALISATION.

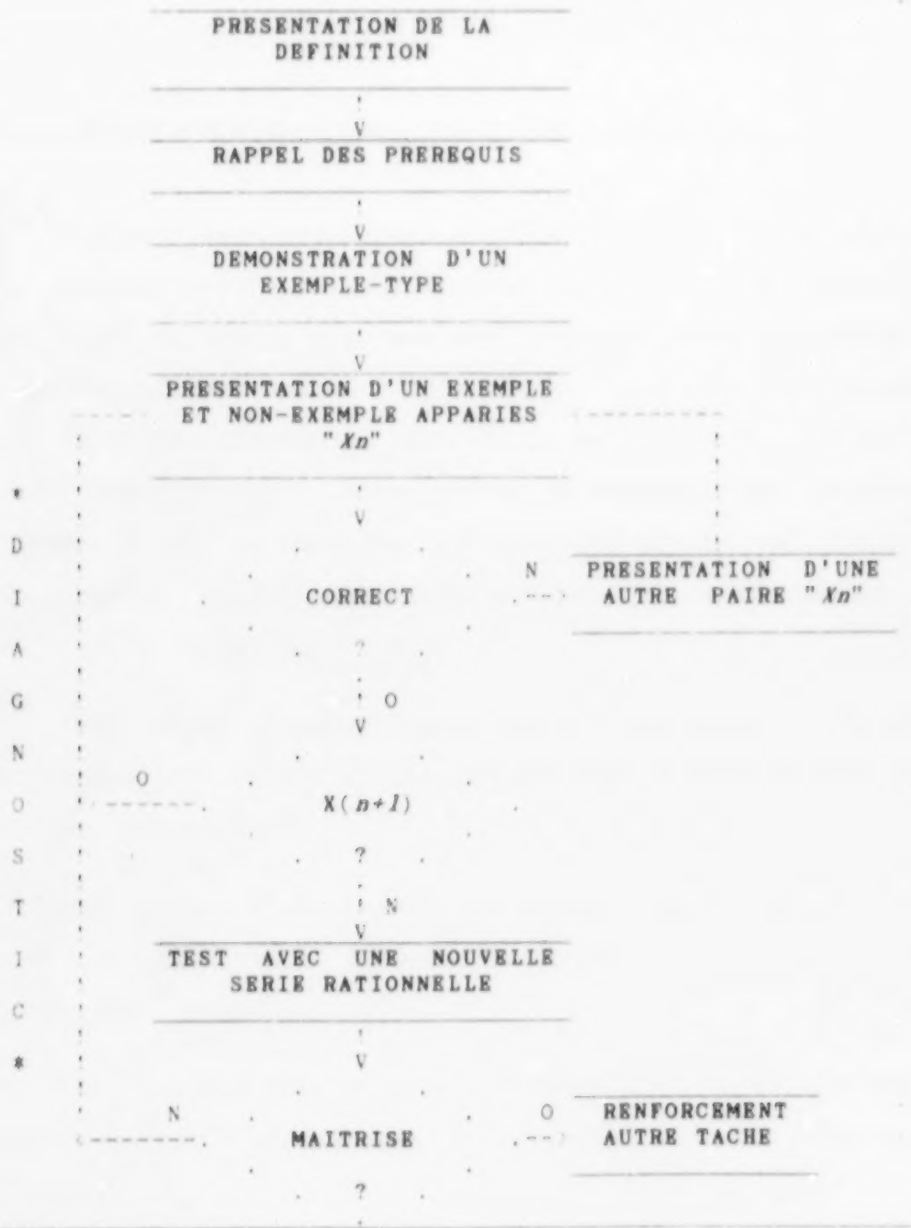
2. Si nous concevons une SERIE d'EXEMPLES d'ENSEIGNEMENT décrivant PLUS d'une INTERPRETATION, CHAQUE INTERPRETATION sera choisie par CERTAINS ETUDIANTS (et se manifestera comme PATTERN UNIQUE de REPONSES aux EXEMPLES de GENERALISATION.

3. Le MEME PATTERN de GENERALISATION prevalant avec un TYPE de REPONSE prévaudra avec N'IMPORTE QUEL AUTRE REPONSE de substitution.

(d'après ENGELMANN, 1980, p.30)

* * * * *

ALGORITHME TUTORIEL CONCEPTUEL



DESIGN.ALG: 15/05/83

I- ALGORITHME GENERAL

1- FONDEMENTS THEORIQUES:

L'algorithme conceptuel general régissant les procedures didactiques expérimentales se fonde sur les apports théoriques de Gagné, pour une part - c'est-à-dire les PHASES d'apprentissage (*Gagné, 1977, 1981*) - et pour une autre part de Markle-Tiemann et al., en ce qui concerne la didactique conceptuelle - c'est-à-dire la PRESENTATION "*pairée*" d'EXEMPLES et de NON-EXEMPLES "*divergents*" de la classe conceptuelle, suivant une SERIE RATIONNELLE (*Markle-Tiemann, 1974, 1978; Thiagarajan, 1972*).

Les phases d'apprentissage ont été regroupées en trois étapes majeures - MOTIVATION, ACQUISITION et PERFORMANCE - *suivant Brien, 1982*.

Les phases d'acquisition et de performance sont "*jumelées*", à la suite du choix d'une procédure "*interractive*" plutôt que "*démonstrative*".

Ce choix est déterminé par la volonté de permettre une "*participation*" plus active de l'étudiant dans son apprentissage.

Enfin, la procédure d'EVALUATION suit immédiatement, pour chaque MODULE: elle inclût le DIAGNOSTIC systématique de la maîtrise d'apprentissage acquise, de la RETRO-INFORMATION explicative et, si besoin, une procédure CORRECTIVE appropriée.

2 - SOMMAIRE DE L'ALGORITHME:

L'algorithme didactique conceptuel se présente de la façon suivante et se repète pour chaque MODULE didactique:

A- PHASE DE MOTIVATION:

. ATTIRER l'ATTENTION de l'étudiant;

. ANNONCER l'OBJECTIF d'apprentissage du MODULE;

B- PHASE D'ACQUISITION:

. RAPPELER les PRE-REQUIS, s'ils existent;

. DIRIGER sélectivement l'ATTENTION et aider le CODAGE semantique du nouvel apprentissage:

- Présentation de la DEFINITION conceptuelle;
- Mise en évidence des ATTRIBUTS de l'exemple-type.

. GUIDER l'APPRENTISSAGE de l'étudiant:

- Présentation des PAIRES (*exemple/ non-exemple*) de la série rationnelle;

C- PHASE DE PERFORMANCE:

. PROVOQUER la PERFORMANCE:

- Identification par l'étudiant des EXEMPLES successifs de chaque paire;
- Justification par lui de l'ATTRIBUT manquant dans le non-exemple de chaque paire.

. ASSURER la RETENTION:

- Répétition systématique de la mise en évidence des ATTRIBUTS critiques.

. FOURNIR du FEED-BACK "*explicatif*":

- Mise en évidence des causes d'erreurs commises;
- Corroboration des raisons justifiant une réponse correcte.

D- PHASE D'EVALUATION:

. TESTER la MAITRISE d'apprentissage:

- Présentation aléatoire d'une série NOUVELLE d'exemples et non-exemples de la classe conceptuelle.

. ETABLIR un DIAGNOSTIC rigoureux:

- Identification des trois types d'erreurs suivantes:

  . SOUS-GENERALISATION;

  . SUR-GENERALISATION;

  . CONFUSION.

. DONNER de la RETRO-INFORMATION signifiante:

- Information de l'étudiant sur ses erreurs spécifiques (*pas seulement sur leur fréquence*).

E- PHASE CORRECTIVE:

. METTRE en EVIDENCE les CARENCES diagnostiquées:

- Re-présentation des paires ayant occasionné une erreur-type.

. FOURNIR le matériel approprié d'ACQUISITION:

- Présentation explicite d'une ou plusieurs NOUVELLES PAIRES spécifiques pour chaque type d'erreur commise.

. ASSURER la PERFORMANCE et TESTER à nouveau les points de carence:

- Procédure identique aux phases de performance et evaluation précédentes, mais limitées aux attributs ayant occasionné des erreurs de classification.

. REDONNER de la RETRO-INFORMATION signifiante, suite à un nouveau DIAGNOSTIC.

* * * * *

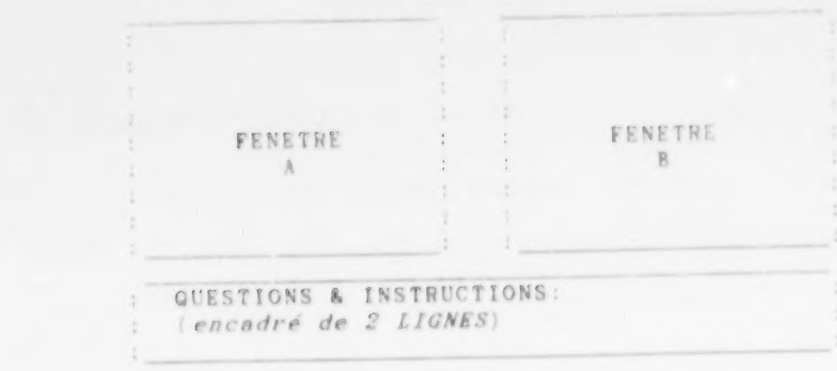
II- DETAIL DES PROCEDURES

0- CONSIDERATIONS GENERALES

Les procedures qui suivent ont été developpées en fonction des specificites du medium utilise le MICRO ORDINATEUR - et des possibilités limitées offertes par le matériel presentement disponible - (*I.B.M. P.C. avec 256K de R.A.M., 2 unites de disque "double-face, double-densité", resolution graphique "normale" et absence d'interface sonore*).

CONFIGURATION DE L'ECRAN:

Cette disposition a exigé une configuration d'ecran très parcimonieuse, telle qu'illustrée ci-dessous:



La zone titre (*Z.T*) permet d'identifier le contenu de l'écran - module, phase, etc...

Chaque fenêtre (*F/A et F/B*) peut recevoir soit deux graphiques, soit du texte et un graphique, soit deux textes en relation (*i.e. un EXEMPLE et un NON-EXEMPLE*).

L'encadré (*ENC*) permet de poser les questions à l'étudiant, de lui fournir des instructions ou du feed-back, suivant les cas.

I - PROCEDURES DE MOTIVATION

A- ATTIRER L'ATTENTION

Cette fonction est assurée par l'affichage en "*Z.T*", soit d'un TITRE - de MODULE ou de PHASE -, soit d'un COMMENTAIRE court, expliquant la procédure qui va suivre, de caractère motivant et attirant le regard (*i.e. clignotement rapide*).

B- ANNONCER L'OBJECTIF DU MODULE:

L'OBJECTIF du MODULE indique, en termes simples et clairs CE QUE L'ETUDIANT SERA CAPABLE DE FAIRE après l'apprentissage.

FORMULATION DE L'OBJECTIF:

Il se présente TOUJOURS de la façon suivante:

"Après l'APPRENTISSAGE de ce module, TU SERAS CAPABLE de ... (faire TELLE CHOSE, de TELLE FACON)."

Il doit représenter l'information unique d'un écran, en *"Z.T"*, avec le TITRE (*qui demeure présent sur TOUS les écrans d'enseignement*).

** Les instructions *"pour continuer"* apparaissent toujours en *"ENC"*.

2- PROCEDURES D'ACQUISITION

A- RAPPELER LES PRE-REQUIS:

Le rappel des PRE-REQUIS, lorsqu'ils existent, est présenté de la façon suivante:

"Tu as appris AVANT que (Z.T ... (DEFINITION ou GRAPHIQUE commenté - (F/A-F/B))."

"Cela est IMPORTANT pour comprendre ce qui va suivre!" (ENC)

Lorsque l'apprentissage a été réalisé dans une session antérieure, il serait indispensable de permettre à l'étudiant de *"revoir"*, au besoin, ces pré-requis. La question suivante lui est alors posée, en *"ENC"*:

OPTION:

"Desires-tu REVISER d'abord cette partie" (O/N)"

B- DIRIGER L'ATTENTION & AIDER LE CODAGE:

Diriger sélectivement l'attention de l'étudiant et aider au codage sémantique du nouveau contenu d'apprentissage correspond à exécuter les deux opérations suivantes:

a) la MISE en EVIDENCE des caractéristiques spécifiques de cet apprentissage (ici, les ATTRIBUTS CRITIQUES d'une classe conceptuelle);

b) la PRESENTATION d'une DEFINITION explicitant la SIGNIFICATION de la matière à "apprendre" (afin de permettre à l'étudiant de "comprendre").

La procédure utilisée est la suivante:

/1- PRESENTATION DE LA DEFINITION:

Dans le cas de concepts, la définition comprend les éléments suivants:

DEFINITION:

. *le LABEL ou terme désignant la classe;*

. *la SUR-CLASSE inclusive du concept;*

. *la LISTE des ATTRIBUTS CRITIQUES;*

. *les LIMITES de variation significatives des ATTRIBUTS VARIABLES (lorsque cela se justifie pour définir la spécificité de la classe).*

Les zones de présentation se situent en *"Z.T"* et en *"F.A-F.B"*.

La forme de présentation est comme suit:

PRESENTATION:

"Un(e) <LABEL> est un(e) <SUR-CLASSE INCLUSIVE> (ou <ATTRIBUT NECESSAIRE>) ayant:

- *<ATTRIBUT CRITIQUE #1>;*
- *<ATTRIBUT CRITIQUE #2>;*
- *<ATTRIBUT CRITIQUE #3>;*
- *etc...;*
- *avec <ATTRIBUT VARIABLE #N> compris entre <VALEUR INFERIEURE> et <VALEUR SUPERIEURE>."*

2- MISE EN EVIDENCE DES ATTRIBUTS DE L'EXEMPLE-TYPE:

La présentation de l'EXEMPLE-TYPE - c'est-à-dire l'exemple le plus "*commun*" ou plus probablement "*connu*" de la classe - sert à illustrer la DEFINITION et à la MISE EN EVIDENCE des caractéristiques de la classe conceptuelle.

La disposition la plus adéquate - tenant compte du schème culturel de "*décodage visuel*" - est la suivante:

DISPOSITION:

- Z.T.: "*EXEMPLE COMMUN DE <LABEL>*";
- F/A.(*à gauche*): illustration "*textuelle*" ou "*graphique*" de l'<EXEMPLE-TYPE>;

- F/B.(*à droite*): mise en évidence SUCCESSIVE de l'<ATTRIBUT NECESSAIRE> (*ou de la <SUR-CLASSE>*) et de CHAQUE <ATTRIBUT CRITIQUE>, ainsi que des <VALEURS LIMITES> pertinentes d'<ATTRIBUTS VARIABLES> (*occasionnellement*);

- ENC.: instruction attirant l'attention sélective de l'étudiant

"Observe bien l'exemple à GAUCHE'..
et ses caractéristiques à DROITE..."

ROUTINE DE MISE EN EVIDENCE:

La routine utilisée pour assurer la MISE EN EVIDENCE effective est la suivante:

- Chaque caractéristique est "*affichée*" successivement dans la "*fenêtre de droite*";

- Elles sont numérotées suivant leur ordre de présentation (*cf.* <*DEFINITION*>);

- Clignotement d'une <FLECHE> aux abords de la représentation de l'<ATTRIBUT CRITIQUE> (*si c'est un <graphique>*);

- Le % est gardé en "*clignotement*" jusqu'à ce que l'étudiant soit prêt à passer à l'item suivant;

- Le message suivant est affiché dans l'<ENCADRE>:

"Presse la BARRE pour continuer..."

- Puis, lorsque toutes les caractéristiques ont été mises en évidence, ceci est ajouté:

"C'EST TOUT..." (*clignotant*)

GUIDE L'APPRENTISSAGE

Cette procédure consiste, de façon générale, à présenter une SERIE RATIONNELLE de PAIRES d'EXEMPLES et NON-EXEMPLES - il s'agit de ce qu'on appelle la SERIE DIDACTIQUE.

La présentation est organisée comme suit:

ORGANISATION:

- La REPRESENTATION "*textuelle*" ou "*graphique*" de chaque élément d'une PAIRE est affichée dans l'une des zones "*F/A*" ou "*F/B*".

- La position des EXEMPLES et NON-EXEMPLES est ALEATOIRE (*afin d'éviter un apprentissage automatique, sans discrimination significative*).

- Dans le cas d'une stratégie "*DEMONSTRATIVE*" l'EXEMPLE serait explicitement "*désigné*", ses "ATTRIBUTS CRITIQUES" mis en évidence à nouveau, et l'"ATTRIBUT CRITIQUE" "*manquant*" dans le NON-EXEMPLE formellement "*souligné*". *ce n'est pas le cas ici: il y a "enchaînement"* de procedure avec la PHASE de PERFORMANCE.

** REMARQUE:

La procedure precédente est modifiee lorsqu'il y a apprentissage "*CONJOINT*" de concepts "*ASSOCIES*".

Alors, les PAIRES d'EXEMPLES/NON EXEMPLES sont remplacées par des "*MULTIPLETS*" - correspondants au nombre de concepts "*associes*" considéres.

Dans ce cas, il n'y a plus vraiment de NON-EXEMPLES, chaque "*non-exemple*" de l'un des concepts étant un "*exemple*" d'un autre de l'ensemble "*associé*".

Cette procédure "*spéciale*" sera décrite dans le cadre de l'algorithme spécial de TRAITEMENT "*CONJOINT*".

* * * * *

3- PROCEDURES DE PERFORMANCE

A- CONSIDERATIONS GENERALES:

La stratégie didactique expérimentale choisie - sous forme de présentation "*INTERRACTIVE*", plutôt que "*DEMONSTRATIVE*" - implique une certaine "*fusion*" des phases d'ACQUISITION et de PERFORMANCE mises en lumière par le cadre théorique de référence (*Gagné-Brien*).

Notamment, les procédures pour "*guider l'apprentissage*" et "*provoquer la performance*" sont littéralement "*imbriquées*" l'une à l'autre, c'est-à-dire la "*présentation de chaque paire didactique*" remplit à la fois les deux fonctions précitées, avec une même SERIE RATIONNELLE.

Dans le cas d'une stratégie "*démonstrative*", ces deux fonctions seraient assurées "*successivement*", à l'aide de deux "*séries rationnelles*" distinctes (*la série "didactique" et la série de "performance"*).

Hormis le fait que cette façon de procéder puisse amener une économie de temps d'apprentissage, ainsi que d'une "*serie rationnelle*", nous avons justifié ce choix dans les fondements théoriques.

B- PROVOQUER LA PERFORMANCE:

Cette procedure s'enchaîne avec l'affichage prealable (*cf. phase 82.C*) de CHAQUE PAIRE d'EXEMPLE/NON-EXEMPLE.

Le developpement de la PERFORMANCE de l'etudiant est commandé par deux types d'actions spécifiques:

a - il lui est demandé d'abord DISCRIMINER correctement l'EXEMPLE parmi les items de la paire presentée;

b - il doit ensuite justifier ce choix correct en IDENTIFIANT L'ATTRIBUT CRITIQUE "manquant" dans le NON EXEMPLE.

Les règles de procedure sont les suivantes:

REGLES DE PROCEDURE:

Règle 81- La question suivante est posée à l'étudiant (*ENC*):

"L'un de ces (TEXTES/GRAPHIQUES) est un EXEMPLE de (LABEL). Lequel (A/B)?"

Règle 82a- Si la réponse est CORRECTE, le "*feed-back*" (*FB*) et le "*choix*" (*OP*) suivants sont affiches (*ENC*):

"BRAVO, C'EST EXACT!" (FB)
"Désires-tu REVOIR pourquoi (O/N)?" (OP)

- Si OUI, la procédure d'affichage de MISE EN EVIDENCE est "*répétée*" (*cf.phase §2.B*)

- Si NON, il y a passage à l'etape logique suivante (*règle §3*).

Regle §2b- Si la réponse est INEXACTE, le "*feed-back*" (*FB*) suivant est affiché (*ENC*)

"*C'EST INEXACT' Essayes encore...*
L'EXEMPLE est-il en (A) ou en (B) ?"

- Si la reponse est cette fois CORRECTE, il y a RETOUR à la règle §2a)

-Sinon, le (Feed-Back) suivant est affiché (*ENC*):

"*C'EST INEXACT' L'EXEMPLE est (A-B)*
Presse la BARRE pour VOIR pourquoi"
(*FB/INS*)

Et il y a affichage automatique de la procédure de MISE EN EVIDENCE.

Règle §3- La paire est réaffichée (*F/A,F/B*), et le message suivant est donné (*ENC*):

"*Pourquoi (A-B) N'EST PAS un(e) (LABEL)?*
Presse la BARRE quand tu es prêt"

Régle 84- Le NON-EXEMPLE est affiché à GAUCHE (*F/A*) avec le message suivant (*ENC*):

"Y-a-t-il un(e) <ATTRIBUT CRITIQUE 8x>?
Reponds par OUI ou NON (O/N)"

Régle 85a- Si la réponse est OUI et EXACTE, alors la procédure suivante est appliquée:

- Transfert de l'<ATTRIBUT CRITIQUE> en F/B;

MISE EN EVIDENCE ?

-Clignotement d'une FLECHE aux abords de la représentation de l'ATTRIBUT CRITIQUE (*si c'est un graphique*);

8

- Clignotement du 8 d'ATTRIBUT CRITIQUE jusqu'à pressage de la BARRE.

-Affichage du message suivant (*ENC*):

"EXACT! Cela est bien PRESENT.
Presse la BARRE..."

Régle 85b- Si la réponse est OUI et FAUSSE, alors la procédure suivante est appliquée:

-Transfert de l'<ATTRIBUT CRITIQUE> en F/B;

(?)

-Clignotement d'un (?) à l'endroit où est représenté l'<ATTRIBUT CRITIQUE> manquant dans l'EXEMPLE de la paire (*si c'est un graphi-*

que"):

<9> - Clignotement du 9 d'ATTRIBUT CRITIQUE jusqu'à enfoncement de la BARRE:

- Affichage du message suivant (*ENC*):

"*NON! Cela MANQUE.*
Presse la BARRE..."

- Affichage d'un "*clignotant*" devant le 9 d'ATTRIBUT CRITIQUE concerné.

- Le message suivant est affiché (*ENC*):

"*Le signe ¢ signifie que ce qui suit*
MANQUE... Presse la BARRE..."

Regle 85: Si la réponse est NON et EXACTE, alors la procédure suivante est appliquée:

- Transfert de l'ATTRIBUT CRITIQUE en F/B;

- Clignotement d'un "?" à l'endroit où est représenté l'ATTRIBUT CRITIQUE manquant dans l'EXEMPLE de la paire (*si c'est un "graphique"*);

<9> - Clignotemert du 9 d'ATTRIBUT CRITIQUE jusqu'à enfoncement de la BARRE:

- Affichage du message suivant (*ENC*):

*"EXACT! Cela est bien MANQUANT.
Presse la BARRE..."*

-Affichage d'un * "*clignotant*" devant le % d'ATTRIBUT CRITIQUE concerné.

- Le message suivant est affiché (*ENC*):

"Le signe # signifie que ce qui suit MANQUE... Presse la BARRE..."

Règle n5d: Si la réponse est NON et FAUSSE, alors la procédure suivante est appliquée:

- Transfert de l'<ATTRIBUT CRITIQUE> en F/B;

- Clignotement d'une <FLECHE> aux abords de la représentation de l'<ATTRIBUT CRITIQUE> (*si c'est un graphique*);

- Clignotement du % d'ATTRIBUT CRITIQUE jusqu'à enfoncement de la BARRE;

- Affichage du message suivant (*ENC*):

*"NON! Cela est bien PRESENT.
Presse la BARRE..."*

C- ASSURER LA RETENTION.

Cette fonction a été "*incluse*" dans la procédure précédente (*§3.B*), par la MISE en EVIDENCE répétitive des ATTRIBUTS CRITIQUES, lors de l'acquisition de performance.

La seule "*retention*" utile dans un apprentissage de type conceptuel concerne la mémorisation de ces ATTRIBUTS CRITIQUES. Aucune autre procédure ne semble donc nécessaire, à ce niveau.

D- FOURNIR DU FEED-BACK.

La fonction de "*feed-back*" de cette phase de l'algorithme est assurée également, de façon régulière, tout au long de la procédure §3.B.

Aucune fonction "*diagnostique*" locale n'étant incluse dans le présent algorithme, pour les fins expérimentales, l'adjonction de feed-back "*sommatif*" à ce niveau n'est ni possible, ni nécessaire.

En effet, un tel "*feed-back sommatif*" servirait normalement à contrôler les procédures "*adaptives*" des STRATEGIES DIDACTIQUES - ce qui permettrait de tenir plus adéquatement compte des différences de styles d'apprentissage des étudiants, mais interdirait, en contre-partie, l'étude de validité des TRAITEMENTS-TYPES que nous voulons expérimenter.

4- PROCEDURES D'EVALUATION

A- CONSIDERATIONS GENERALES:

Cette phase s'appuye sur une fonction *"DIAGNOSTIQUE"* puissante permettant

FONCTION DIAGNOSTIQUE:

- de TESTER la MAITRISE d'apprentissage d'un concept;
- d'ETABLIR un DIAGNOSTIC precis, identifiant les TYPES de carences d'apprentissage presentes;
- de FOURNIR la RETRO INFORMATION *"sommative"* pertinente et signifiante pour l'étudiant.

La fonction *"diagnostique"* permet de plus, dans des conditions normales *non experimentales*:

- d'initialiser des procédures CORRECTIVES adequates - spécifiques à chaque type d'erreur commises par l'etudiant;
- de pondérer les STRATEGIES DIDACTIQUES à utiliser en fonction du rendement cumulatif d'un étudiant particulier.

CONTROLE EXPERIMENTAL:

Ces dernieres possibilités de la fonction diagnostique sont BLOQUEES dans les procedures expérimentales utilisées, afin d'assurer un contrôle plus rigoureux des variables de "*traitement*".

T TESTER LA MAITRISE

Cette procédure servant a évaluer l'apprentissage effectif de l'étudiant consiste à lui SERIE soumettre une NOUVELLE "*serie rationnelle*", DIAGNOS-TIQUE: chaque ITEM - "*exemple*" ou "*non-exemple*" - étant présenté ISOLEMENT et dans une ordre ALEATOIRE.

L'organisation générale de l'écran se caractérise ainsi:

- Z.T: "*TEST POUR <LABEL>*";
- F/A: <TEXTE/GRAPHIQUE> de l'ITEM N;
- F/B: (*vide*);
- ENC: <QUESTION> + <INSTRUCTION>.

Les regles de procédure utilisées sont comme suit:

Règle §1- Pour le premier ITEM d'ordre aléatoire du TEST:

- Affichage en (Z.T) (*permanent*):
- Affichage en (F/A) de l'ITEM:
- Message suivant en (ENC):

"Ceci est-il un(e) (LABEL)"
Réponds par OUI ou NON (O/N)"

Regle §2- La reponse est STOCKEE pour traitement par la fonction "*diagnostique*".

Regle §3- Présentation de l'ITEM suivant de la SERIE DIAGNOSTIQUE, suivant la règle §1.

Règle §4- Lorsque tous les ITEMS ont été présentés et ont obtenu une réponse:

- L'écran est vidé, sauf la zone (Z.T):
- Le message suivant est affiché (ENC):

"MERCI de ton attention, (PRENOM)
Veux-tu voir tes RESULTATS (O/N)"

C- ETABLIR LE DIAGNOSTIC:

Les procédures liées à cette fonction sont "*transparentes*" à l'étudiant.

Elles constituent néanmoins la véritable "*memoire*" stratégique du système, en comptabilisant les informations qui suivent:

- La liste des MODULES étudiés par l'étudiant;
- Pour chacun d'eux, les TYPES d'erreurs commises dans le TEST et la FREQUENCE d'erreur pour chaque type;
- La liste des ATTRIBUTS CRITIQUES "*MANQUANT*" dans les NON-EXEMPLES "*SUR-GENERALISES*";
- La liste des VALEURS d'ATTRIBUTS VARIABLES présents dans les EXEMPLES "*SOUS-GENERALISES*";
- La FREQUENCE cumulée des ATTRIBUTS (*A.C/A.V*) impliqués dans chaque réponse erronée.

REGLES DIAGNOSTIQUES:

Un diagnostic précis, incluant les erreurs de CONFUSION, nécessite la prise en compte de chacune des INSTANCES - EXEMPLE et NON-EXEMPLE - d'une PAIRE ASSORTIE.

Les règles DIAGNOSTIQUES à appliquer sont les suivantes:

Règle §5- Si un EXEMPLE est IDENTIFIE correctement, les probabilités diagnostiques sont:

. Classification CORRECTE: p= 50%;

. SUR-GENERALISATION: p= 50%;

Règle §6- Si un EXEMPLE N'est PAS identifié correctement, les probabilités diagnostiques sont:

. SOUS-GENERALISATION: p= 50%;

. CONFUSION: p= 50%;

Règle §7- Si un NON-EXEMPLE est IDENTIFIE correctement, les probabilités diagnostiques sont:

. Classification CORRECTE: p= 50%;

. SOUS-GENERALISATION: p= 50%;

Règle §8- Si un NON-EXEMPLE N'est PAS identifié correctement, les probabilités diagnostiques sont:

. SUR-GENERALISATION: p= 50%;

. CONFUSION: p= 50%;

Règle §9- Le DIAGNOSTIC CERTAIN ($p = 100\%$) est fourni par la COMBINAISON des probabilités diagnostiques d'une PAIRE ASSORTIE:

. Si les règles §5 & §7 sont vérifiées, il y a classification CORRECTE;

. Si les règles §6 & §7 sont vérifiées, il y a SOUS-GENERALISATION;

. Si les règles §5 & §8 sont vérifiées, il y a SUR-GENERALISATION;

. Si les règles §6 & §8 sont vérifiées, il y a CONFUSION;

La TABLE DIAGNOSTIQUE suivante illustre ceci:

TABLE DIAGNOSTIQUE:

CLASSIFICATION DES INSTANCES ASSORTIES			
Ex = .	Nx = .	Diagnostic
= Ex	Nx	‹CORRECT
	Ex	‹SUR-GENERALISATION
= Nx	Nx	‹SOUS-GENERALISATION›
	Ex	‹CONFUSION›

** NOTE: Les erreurs caractérisées de CONFUSION sont seules prises en compte ici. Celles, pouvant également pronostiquer des erreurs "*probables*" de confusion, mais qui ne sont pas "*focalisées*" sur des PAIRES spécifiques, sont traîtées séparément comme SOUS-GENERALISATIONS et SUR-GENERALISATIONS.

Toutefois, une procédure plus fine de DIAGNOSTIC à LONG TERME pourrait en tenir compte, au niveau des "*pronostics de stratégies didactiques*" notamment.

D- DONNER LA RETROINFORMATION:

L'information fournie à l'étudiant par cette procédure vise deux fonctions:

- STIMULER sa MOTIVATION et ses EFFORTS d'apprentissage, en lui donnant du RENFORCEMENT;

- Lui permettre d'AMELIORER sa PERFORMANCE, en lui donnant des RENSEIGNEMENTS précis sur ses CARENCES SPECIFIQUES d'apprentissage.

ZONES D'AFFICHAGE:

La présentation de ces informations est organisée de la façon suivante:

- Le SCORE de REUSSITE est affiché en ‹Z.T›;
- Le RENFORCEMENT et le RELEVE sommaire des ERREURS sont affichés en ‹ENC›;
- Le DETAIL des CARENCES SPECIFIQUES se fait en ‹F/A-F/B›.

** NOTE: Dans le cadre expérimental, les procédures CORRECTIVES ne sont pas ACTIVEES, afin d'assurer le contrôle des TRAITEMENTS DIDACTIQUES et d'alléger le PROCESSUS GENERAL.

REGLES DE PROCEDURE

Les règles de procédure utilisées sont les suivantes:

Regle $10- Si la réponse a été NON à la règle $4, alors:

- La ‹Z.T› est affichée:

  "RESULTATS pour le TEST ‹LABEL ";

- Le message suivant est affiché en ‹ENC›:

  "C'EST DOMMAGE! car ‹RENF/1›# ‹INS/2a-d›..."

- Le compteur <MOTIV>** est DIMINUE d'une unité.

* première partie du message de "*renforcement*" conforme au diagnostic effectué.

** ce compteur cumule la fréquence des reponses - positives ou negatives - ayant une incidence sur l'INDICE de MOTIVATION.

Règle §11- Si la réponse a été OUI à la règle §4, alors:

- La <Z.T> de la règle §10 est affichée:

- Le SCORE <CORRECT> et le POURCENTAGE (*<POURCENT>*) sont ajoutés en <Z.T>:

"TU AS <CORRECT> REPONSES CORRECTES sur <SERIE>', soit <POURCENT>%"

- Le compteur <MOTIV> est AUGMENTE d'une unité.

Règle §11a- Si le SCORE est PARFAIT, alors le message <RENF/1.../2,INS/2a> est le suivant:

"/1 TU ES UN CHAMPION!/2..BRAVO, <PRENOM>!
Presse la BARRE pour continuer..."

Règle §11b- Sinon et si <POURCENT> est supérieur ou égal à 80%, alors le message <RENF/1.../2, INS/2b> est le suivant (*en <ENC>*):

"1/ C'EST TRES BIEN, 2 <PRENOM>...MAIS..."
Veux-tu connaître tes ERREURS (O/N)?"

Règle §11c- Sinon et si <POURCENT est compris entre 60% et 80%, alors le message <RENF/1.../2, INS/2b> est le suivant (*en <ENC>*):

"/1 C'EST UN BEL EFFORT, /2 <PRENOM>..MAIS."
Veux-tu connaître tes ERREURS (O/N)?"

Règle §11d- Sinon et si <POURCENT> est inférieur à 60%, alors le message <RENF/1.../2, INS/2b> est le suivant (*en <ENC>*):

"/1 TU PEUX FAIRE MIEUX,
/2 N'est-ce pas, <PRENOM>?"
Veux-tu connaître tes ERREURS (O/N)?"

Règle §12- Si la réponse est NON aux règles §11b-d, alors la procédure suivante est exécutée:

- L'écran est EFFACE:

- Affichage en <ENC>:

"C'EST TON CHOIX... passons à la suite!
Presse la BARRE quand tu es PRET(e)..."

- Le compteur ‹MOTIV› est DIMINUE d'une unité.

Règle §13- Si la réponse est OUI aux règles §11b-d, alors la procédure suivante est exécutée:

- Affichage en ‹ENC›:

"VOICI TES ERREURS pour ‹LABEL›'
Presse la BARRE quand tu es PRET(e)..."

- Le compteur ‹MOTIV› est AUGMENTE d'une unité.

Règle §13a- S'il y a UNIQUEMENT ‹SOUS-GENERALISATION›, alors la procédure est la suivante:

- La ‹Z.T› de §10 reste affichée:

- Le ‹SOMMAIRE› des erreurs est ajouté:

"Tu as REFUSE ‹§1› exemple(s) de ‹LABEL›"

- Affichage en ‹ENC›:

"Desires-tu voir LESQUELS ‹O N›"

Règle §13b- S'il y a UNIQUEMENT ‹SUR-GENERALISATION›, alors la procédure est la suivante:

- La ‹Z.T› de §10 reste affichée:

- Le ‹SOMMAIRE› des erreurs est ajouté:

"Tu as ACCEPTE ‹§2› exemple(s) où il MANQUE QUELQUE CHOSE"

- Affichage en <ENC>:

"Desires-tu voir LESQUELS (O/N)?"

Regle §13c- S'il y a A LA FOIS <SOUS-GENERALISATION> et <SUR-GENERALISATION> - sur des PAIRES differentes -, alors la procédure est la suivante:

La Z.T de §10 reste affichée:

- Le <SOMMAIRE> des erreurs est ajouté:

"Tu as REFUSE <§1> exemple(s) de <LABEL>"

"Tu as ACCEPTE §2 exemple(s) où il MANQUE QUELQUE CHOSE"

- Affichage en <ENC>:

"Desires-tu voir LESQUELS (O/N)?"

Règle §13d- S'il y a seulement <CONFUSION> - sur des PAIRES ASSORTIE -, alors la procédure est la suivante:

- La <Z.T> de §10 reste affichée;

- Le <SOMMAIRE> des erreurs est ajouté:

"Tu as CONFONDU <§3> exemples de <LABEL> avec ceux ou il MANQUE QUELQUE CHOSE"

- Affichage en <ENC>:

"Desires-tu voir LESQUELS (O/N)?"

Règle §13e- S'il y a PLUSIEURS TYPES d'erreurs présents, alors le ‹SOMMAIRE› comporte l'ensemble des messages pertinents.

Règle §14- Si la réponse aux règles §13 est NON, alors la règle §12 est appliquée à nouveau.

Règle §15- Si la réponse aux règles §13 est OUI, alors il y a MISE EN EVIDENCE des ERREURS avec la procédure suivante:

- Affichage en ‹Z.T›:

  "CORRECTION POUR ‹LABEL›"

- Mise en Evidence en ‹F/A-F/B›, suivant le TYPE d'erreur.

Règle §15a- Si la MISE en EVIDENCE concerne une ‹SOUS-GENERALISATION›, alors:

- L'EXEMPLE impliqué est affiché en ‹F/A›:

- Le message suivant est affiché en ‹ENC›:

  "Tu as REFUSE ceci! C'est BIEN un ‹LABEL›
  Presse la BARRE, quand tu es PRET(e)..."

- Affichage successif en ‹F/B› de CHAQUE ATTRIBUT CRITIQUE, avec MISE en évidence suivant

la procédure générale (*clignotement*);

- Affichage en <ENC>:

  "*Ceci est PRESENT!...*
  Presse la BARRE, quand tu es PRET(e)..."

Regle §15b- Si la MISE en EVIDENCE concerne une <SUR-GENERALISATION>, alors:

- Le NON-EXEMPLE impliqué est affiché en <F/A>;

- Le message suivant est affiché en <ENC>:

  "*Tu as ACCEPTE ceci!*
  Ce N'est PAS un <LABEL>
  Presse la BARRE, quand tu es PRET(e)!..."

- Affichage global en <F/B> de TOUS les ATTRIBUTS CRITIQUES, avec MISE en evidence de celui qui MANQUE, suivant la procédure générale (*clignotement*);

- Affichage en <ENC>:

  "*Regarde-bien ce qui MANQUE!...*
  Presse la BARRE, quand tu es PRET(e)..."

Règle §15c- Si la MISE en EVIDENCE concerne une <CONFUSION>, alors:

- La PAIRE d'EXEMPLE/NON-EXEMPLE impliquée est affichée en <F/A-F/B>:

- Le message suivant est affiché en <ENC>:

  "Tu as CONFONDU <A> et <B>
  Presse la BARRE..."

- Puis:

  "<A/B> est un <LABEL> et NON <B/A>
  Presse la BARRE..."

Mise en EVIDENCE de la règle §15a:

- Mise en EVIDENCE de la règle §15b:

- Réaffichage de la PAIRE <A-B> (*ordre aléatoire*):

- Message suivant en <ENC>:

  "Quoi de <A> et <B> est un(e) <LABEL>"
  Réponds par <A> ou <B>"

- Si la réponse est CORRECTE, alors affichage en <ENC> de:

  "BIEN' <PRENOM>, on continue.."
  Presse la BARRE..."

- Passage à la CORRECTION suivante, ou à la PHASE §17.

- Si la réponse est à nouveau INEXACTE, alors affichage en <ENC> de:

  "NON!, <PRENOM>, Veux-tu voir de NOUVEAUX EXEMPLES de <LABEL> (O/N)?"

Règle §16a- Si OUI, alors la procédure CORRECTIVE est présentée immédiatement.

Règle §16b- Si NON, alors la procédure suivante est exécutée:

- Affichage en ‹ENC›:

  "C'EST DOMMAGE, ‹PRENOM ..'''
  Presse la BARRE..."

- Le compteur ‹MOTIV› est DIMINUE d'une unité;

- le processus de CORRECTION est POURSUIVI, ou on passe à la phase §17.

Règle §17- Si TOUTES les CORRECTIONS ont été présentées, alors:

- Affichage en ‹ENC›:

  "C'EST TOUT, ‹PRENOM
  Presse la BARRE..."

* * * * *

5- PROCEDURES CORRECTIVES

A- MISE EN EVIDENCE DES CARENCES:

Cette procédure a été décrite déjà lors de la CORRECTION DIAGNOSTIQUE.

La procédure CORRECTIVE est activée lorsque la règle NIL de la phase précédente est vérifiée.

B- MATERIEL APPROPRIE:

Le matériel DIDACTIQUE utilisé pour les procédures CORRECTIVES est une SERIE RATIONNELLE identique aux précédentes - SERIE DIDACTIQUE et SERIE DIAGNOSTIQUE - mais NOUVELLE.

Toutefois, SEULES les PAIRES ASSORTIES ayant des caractéristiques similaires à celles ayant "*causé*" des ERREURS sont utilisées.

C- PERFORMANCE:

Pour les PAIRES concernées, les procédures de PRESENTATION, de MISE EN EVIDENCE et de PERFORMANCE sont les mêmes que celles utilisées dans les PHASES précedentes.

D- TEST DE MAITRISE:

Le nouveau TEST de MAITRISE est administré de façon semblable que le test initial, c'est-à-dire une INSTANCE à la fois, toujours en ordre aléatoire.

Les PAIRES d'EXEMPLES et NON-EXEMPLES utilisées appartiennent à la quatrième SERIE RATIONNELLE - SERIE DIAGNOSTIQUE #2.

Cependant, SEULES les PAIRES conformes à celles utilisées pour la procédure CORRECTIVE sont présentées .

E- RETRO-INFORMATION:

La procédure de RETRO-INFORMATION est également identique à celle de la PHASE précédente, mais cette fois il N'Y A PLUS d'option de REVISION PARTIELLE.

Si des ERREURS subsistent, le MODULE complet DOIT être repris et il est CONSEILLE à l'étudiant de consulter son PROFESSEUR.

Dans le cadre EXPERIMENTAL, l'étudiant est simplement INFORME de ses ERREURS et il lui est SUGGERE de REETUDIER le MODULE plus tard.

* * * * *

III- ALGORITHME D'ASSOCIATION

0- CONSIDERATIONS GENERALES:

L'ALGORITHME CONCEPTUEL D'ASSOCIATION se distingue de l'algorithme général précédent par le fait qu'ici une SERIE de CONCEPTS ASSOCIES est étudiée CONJOINTEMENT plutôt que SUCCESSIVEMENT.

Les différences de PROCEDURE touchent surtout les points suivants:

A- Les SERIES RATIONNELLES ne sont plus composées de PAIRES dEXEMPLES et NON-EXEMPLES, mais de multiplets d'EXEMPLES ASSORTIS des divers CONCEPTS ASSOCIES - ce sont des SERIES COORDONNEES:

B- La PRESENTATION de TOUS les CONCEPTS COORDONNES est faite de façon CONJOINTE, plutôt que successive:

C- Le DIAGNOSTIC est fait GLOBALEMENT pour l'ensemble des CONCEPTS COORDONNES, mais permet néanmoins une IDENTIFICATION des ERREURS spécifiques pour chacun d'eux.

* * * * *

1- PROCEDURES D'ACQUISITION

Les procédures d'ACQUISITION demeurent pour l'essentiel les mêmes que dans l'ALGORITHME GENERAL, si ce n'est des points suivants:

A- PRESENTATION DES DEFINITIONS:

Les DEFINITIONS de CHAQUE CONCEPT COORDONNE sont présentées SIMULTANEMENT, suivant la même procédure que la présentation pour un CONCEPT ISOLE.

B- MISE EN EVIDENCE DES ATTRIBUTS CRITIQUES:

Théoriquement, les EXEMPLES-TYPES de TOUS les CONCEPTS COORDONNES doivent être présentés CONJOINTEMENT.

Toutefois, dans le cadre expérimental, il a fallu se résoudre à utiliser une présentation dite "*EN CASCADE*" - sur PLUSIEURS écrans successifs - du fait de l'impossibilité de mettre en page PLUS de DEUX EXEMPLES à la fois (*à cause des limitations graphiques de l'appareil*).

Le fait que les CONCEPTS COORDONNES expérimentaux - les TYPES de CIRCUITS ELECTRIQUES - présentent une possibilité d'organisation hiérarchique sur le plan d'une COMPLEXITE croissante, il a été convenu d'utiliser la forme suivante de presentation en "*cascade*":

- le CONCEPT "*ELEMENTAIRE*" est préalablement étudié suivant la procédure generale, comme CONCEPT ISOLE;

- les TROIS autres CONCEPTS ASSOCIES sont ensuite présentés en "*paires successives*", comme suit:

  a) la PAIRE d'EXEMPLES ASSORTIS, CIRCUIT ELECTRIQUE ELEMENTAIRE - CIRCUIT ELECTRIQUE EN SERIE;

  b) la PAIRE d'EXEMPLES ASSORTIS, CIRCUIT ELECTRIQUE EN SERIE - CIRCUIT ELECTRIQUE EN PARALLELE;

  c) la PAIRE d'EXEMPLES ASSORTIS, CIRCUIT ELECTRIQUE EN PARALLELE - CIRCUIT ELECTRIQUE MIXTE.

On notera que CHAQUE EXEMPLE, sauf le dernier de la SERIE COORDONNEE, est affiché DEUX fois et est IDENTIFIE en <Z.T.>.

Toutefois, la MISE EN EVIDENCE des ATTRIBUTS CRITIQUES, ainsi que la DIFFERENCE SPECIFIQUE entre chaque TYPE de CONCEPT n'est faite qu'une fois pour chacun (*au sujet du DERNIER introduit dans chaque nouvelle PAIRE de la "cascade"*).

2 PROCEDURES DE PERFORMANCE

Les procedures de PERFORMANCE utilisent la même STRATEGIE DIDACTIQUE que dans l'algorithme général, avec les différences suivantes dans la forme:

- Le processus de "*cascade*" est utilisé pour CHAQUE SERIE ASSORTIE;
- La question d'IDENTIFICATION est TOUJOURS posée au sujet du dernier CONCEPT ASSOCIE introduit (*mais la position des EXEMPLES demeure aléatoire - en F/A ou F/R*);
- Ainsi, dans CHAQUE PAIRE ASSORTIE de la CASCADE, l'EXEMPLE du CONCEPT COORDONNE étant déjà apparu auparavant est traité comme l'était le NON-EXEMPLE dans l'algorithme général.

3- PROCEDURES D'EVALUATION

Les procédures d'EVALUATION different de celles de l'ALGORITHME GENERAL, ainsi que les procedures DIAGNOSTIQUES.

Le fait que les SERIES RATIONNELLES ASSORTIES ne comprennent pas de NON EXEMPLES typiques implique une façon differente de DIAGNOSTIQUER les ERREURS-TYPES - SOUS-GENERALISATION, SUR-GENERALISATION et CONFUSION.

Les différences sont les suivantes pour chacune des fonctions:

A- ADMINISTRATION DU TEST:

La présentation des EXEMPLES est identique, c'est-a-dire de façon aléatoire, mais au lieu d'IDENTIFIER simplement s'il s'agit d'un EXEMPLE d'un CONCEPT spécifique, l'étudiant doit ici DISCRIMINER le TYPE de CONCEPT COORDONNE auquel appartient l'EXEMPLE.

CHAQUE EXEMPLE est affiché en <F/A> et les possibilités de réponses sont affichées en <F/B>, ainsi:

"A- CIRCUIT ELECTRIQUE ELEMENTAIRE;

B- CIRCUIT ELECTRIQUE EN SERIE;

C- CIRCUIT ELECTRIQUE EN PARALLELE;

D- CIRCUIT ELECTRIQUE MIXTE;

E- CE N'EST PAS UN CIRCUIT ELECTRIQUE."

La question posée en <ENC> est maintenant la suivante:

"Que REPRESENTE cet EXEMPLE"
Réponds par A - B - C ou D"

B- DIAGNOSTIC DES ERREURS:

La construction spécifique des SERIES RATIONNELLES COORDONNEES et la forme utilisée pour le TEST impliquent les règles suivantes de DIAGNOSTIC:

1- TOUTE ERREUR de CLASSIFICATION d'un EXEMPLE est DIAGNOSTIQUEE comme:

- SOUS-GENERALISATION du CONCEPT COORDONNE représenté par l'EXEMPLE;

-SUR-GENERALISATION du CONCEPT COORDONNE identifié à sa place.

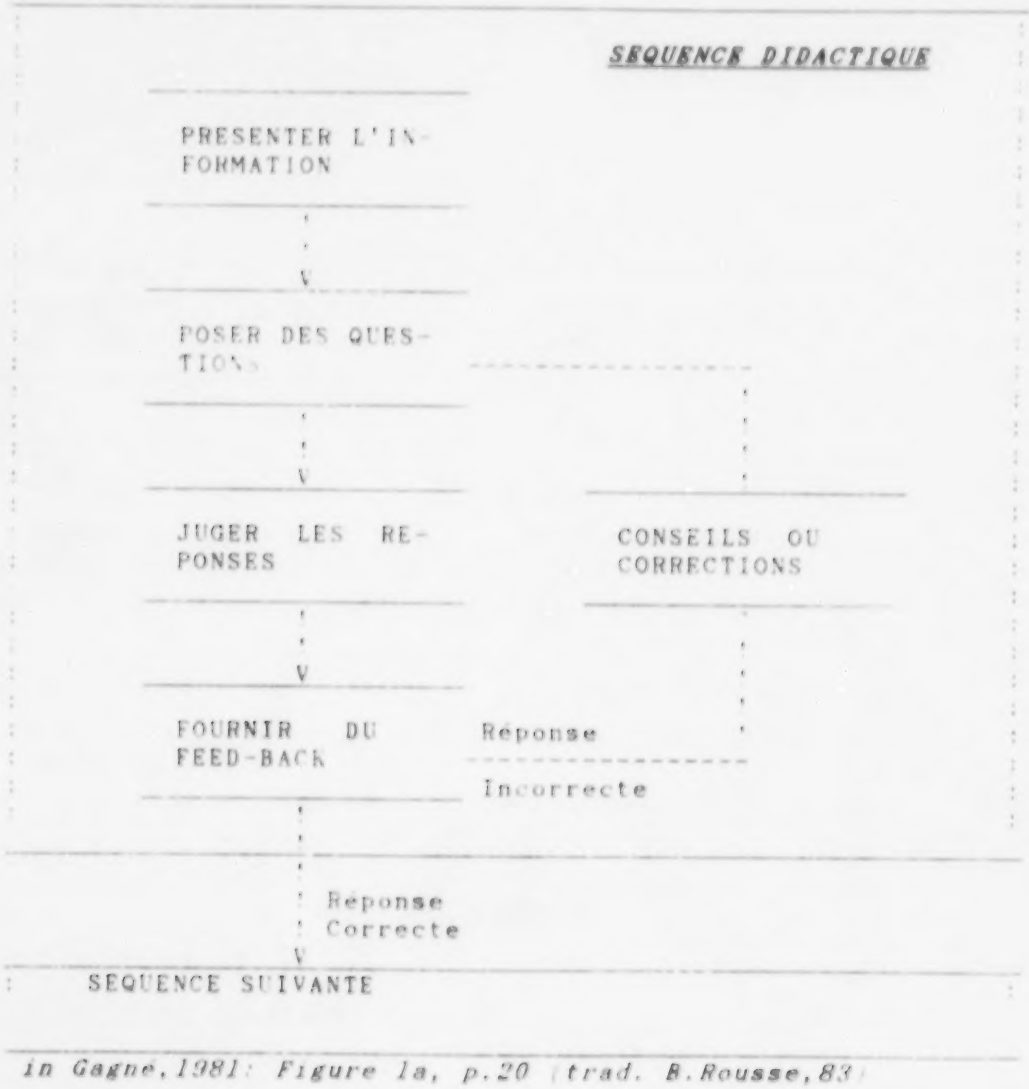
/2- Une ERREUR de CONFUSION est DIAGNOSTIQUEE lorsque:

- Les EXEMPLES de DEUX ou PLUSIEURS CONCEPTS COORDONNES sont IDENTIFIES mutuellement les UNS pour les AUTRES dans une même SERIE d'EXEMPLES ASSORTIS.

Ceci implique que DEUX catégories-types d'erreurs de SUR-GENERALISATION et de SOUS-GENERALISATION soient présentes, à la fois, pour DEUX des CONCEPTS COORDONNES.

* * * * *

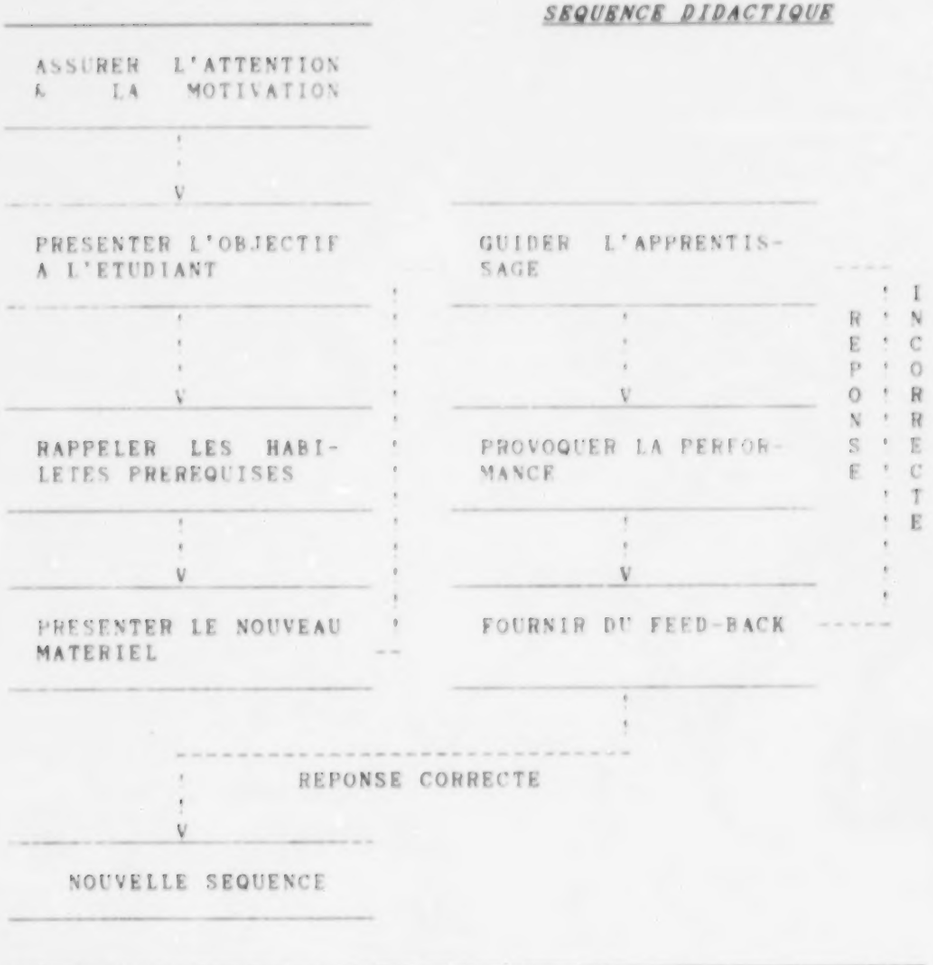
PROCEDURE TYPIQUE POUR LES PROGRAMMES TUTORIELS



in Gagné, 1981: Figure 1a, p.20 (trad. B.Rousse, 83)

Figure 1a

PROCEDURE INCORPORANT DES EVENEMENTS DIDACTIQUES ADDITIONNELS



in Gagné, 1981: Figure 1b, p.20 (trad. B.Rousse, 83)

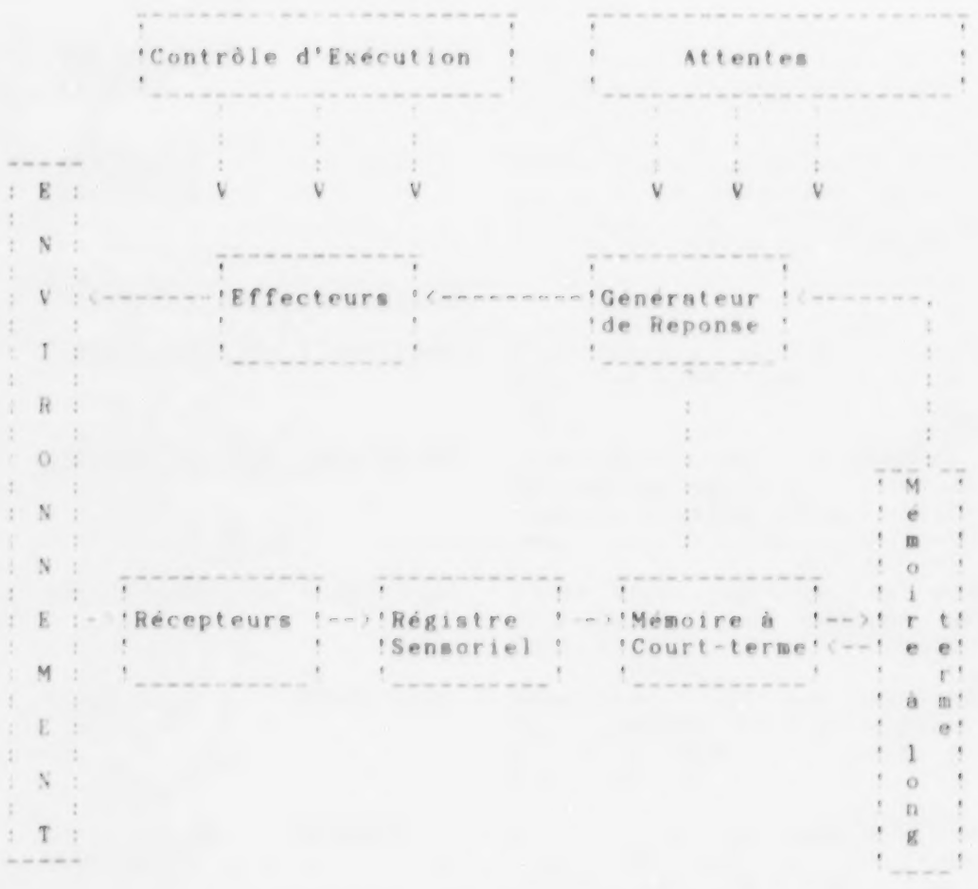
Figure 1b

Figure 2

DESIGN.FIG: 1983

MODELE DU TRAITEMENT DE L'INFORMATION

(POUR L'APPRENTISSAGE ET LA MEMORISATION)



in Gagné, 1976

Figure 3

IDENTIFICATION DES TYPES D'APPRENTISSAGE

Type	*Verbe*	*Exemple*
1. ATTITUDE	CHOISIR	*Choisir de jouer au golf comme activité de loisir.*
2. PSYCHO-MOTEUR	EXECUTER	*Executer une marche arrière avec une auto dans une voie d'accès.*
3. INFORMATION VERBALE	ENONCER	*Enoncer oralement les faits majeurs de la campagne presidentielle de 1932.*
4. STRATEGIE COGNITIVE	CREER	*Creer une solution à la reduction de la pollution atmosphérique, en appliquant un modèle de diffusion gazeuse.*
5. HABILETES INTELLECTUELLES:		
-DISCRIMINATION	DISCRIMINER	*Discriminer, en les appariant, les sons français "u" et "ou".*
-CONCEPT CONCRET	IDENTIFIER	*Identifier, en les nommant, la racine, la feuille et la tige de plantes representatives.*
-CONCEPT DEFINI	CLASSIFIER	*Classifier, en utilisant une définition, le concept de "famille".*
-REGLE	DEMONTRER	*Démontrer, en solutionnant des exemples verbaux, l'addition de nombres positifs et negatifs.*
-SOLUTION DE PROBLEME	GENERER	*Générer, par une synthèse des règles applicables, un paragraphe decrivant les actions d'une personne en situation de peur.*

in Gagne, 77, p.266 (trad. R.Rousse, 83

Tableau 1

PHASES D'APPRENTISSAGE
&
EVENEMENTS DIDACTIQUES.

PHASES	EV. DIDACTIQUES
1- MOTIVATION . Expectative	a) Activer la motivation. b) Informer l'étudiant de l'objectif.
2- APPREHENSION . Attention . Perception sélective	c) Diriger l'attention.
3- ACQUISITION . Codage . Emmagasinage	d) Stimuler le rappel. e) Guider l'apprentissage.
4- RETENTION . Mémorisation	
5- RAPPEL . Récupération	f) Intensifie: la rétention.
6- GENERALISATION . Transfert	g) Provoquer le transfert d'apprentissage.
7- PERFORMANCE . Réponse	h) Favoriser la performance;
8- RETRO-INFORMATION . Renforcement	i) Fournir de la rétro-information.

in Gagné, 77, p.285 (trad. B.Rousse, 83)

Tableau 2

PROCESSUS INTERNES D'APPRENTISSAGE & EVENEMENTS DIDACTIQUES LES AFFECTANT

PROCESSUS INTERNES	EV. DIDACTIQUES & EFFETS
ATTENTION	*Le changement de stimulus produit l'éveil de l'attention.*
PERCEPTION SELECTIVE	*L'intensification et la différenciation des caractéristiques d'un objet facilitent la sélection perceptive.*
ENCODAGE SEMANTIQUE	*Les directives verbales, les images, les diagrammes suggèrent des schèmes d'encodage.*
RECUPERATION	*La suggestion ou l'exposition d'indices tels que des diagrammes, des matrices tabulaires, des rhymes aident la récupération en mémoire. (moyens mnémoniques)*
ORGANISATION DE REPONSE	*Les indications verbales sur l'objectif d'apprentissage informent l'apprenant au sujet de la classe de performance attendue.*
PROCESSUS DE CONTROLE	*Les directives établissent des ensembles qui activent et sélectionnent les stratégies appropriées.*
ATTENTES	*Informer l'apprenant de l'objectif établit une expectative de la performance.*

in Gagné, 77, chap. 3, p. 68 (trad. B. Rousse, 83)

Tableau 3

PROCESSUS INTERNES D'APPRENTISSAGE & EVENEMENTS DIDACTIQUES EXTERNES

Processus Internes d'Apprentissage	*Evènements Didactiques Externes*
1. EVEIL	1. ATTIRER L'ATTENTION
2. EXPECTATIVE	2. INFORMER DE L'OBJECTIF D'APPRENTISSAGE
3. REACTIVATION DE LA MEMOIRE DE TRAVAIL	3. STIMULER LE RAPPEL D'APPRENTISSAGE ANTERIEUR
4. PERCEPTION SELECTIVE	4. PRESENTER DES STIMULI A CARACTERES DISTINCTIFS
5. ENCODAGE SEMANTIQUE	5. GUIDER L'APPRENTISSAGE
6. RECUPERATION & REPONSE	6. PROVOQUER LA PERFORMANCE
7. RENFORCEMENT	7. PROCURER DE LA RETRO-INFORMATION SIGNIFIANTE
8. INDEXATION	8. FIXER LA PERFORMANCE
9. GENERALISATION	9. INTENSIFIER LA RETENTION & LE TRANSFERT D'APPRENTISSAGE

in Gagné, 1981, Table 1, p.19 (trad. B.Rousse, 83)

Tableau 4

LIGNES DIRECTRICES DE DESIGN D'E.A.O. POUR LA CATEGORIE "CONCEPT DEFINI"

Evènements didactiques	*Procédure*
1. ATTIRER	Présenter les opérations initiales sur l'écran, incluant certains affichages L'ATTENTION changeant de seconde en seconde. Appeler l'attention vers la présentation d'écran, avec des mots tels que "Regarde!", "Observe!", etc..
2. INFORMER DE L'OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	Enoncer en termes simples ce que l'étudiant aura accompli une fois qu'il ou elle aura appris. Exemple: Deux phrases, telles que: Joé attrapait la balle. Le soleil luit brillament. Une de ces phrases contient un mot qui est un 'complément d'objet', l'autre pas. pouvez-vous désigner le complément d'objet? Dans la première phrase, 'balle' est le complément d'objet du verbe 'attraper'. Dans la seconde, aucun des mots n'en est un. Vous êtes sur le point d'apprendre comment identifier le complément d'objet dans une phrase.
3. STIMULER LE RAPPEL D'APPRENTISSAGE ANTERIEUR	Rappeler les concepts appris précédemment. Exemple: Chaque phrase a un 'sujet' et un 'attribut'. L'attribut commence généralement par un verbe. Quel est le sujet de cette phrase?: La partie commença à huit heures. Quel verbe commence l'attribut de cette phrase?: L'enfant fait verser la voiturette.
4. PRESENTER DES STIMULI A CARACTERES DISTINCTIFS	Présenter une définition du concept. Exemple: Un complément d'objet est un nom de l'attribut sur lequel l'action (du verbe) est dirigée. Par exemple, dans la phrase: La pluie battit le toît, 'toît' est le complément d'objet du verbe "battre".

Tableau 5a

LIGNES DIRECTRICES DE DESIGN D'E.A.O. POUR LA CATEGORIE "CONCEPT DEFINI"
(Suite)

Evènements didactiques	*Procédure*
5. GUIDER L' APPRENTISSAGE	Prendre une phrase comme celle-ci: Pierre trayait la vache.: Le verbe est "traire". Qu'est-ce que Pierre traie? La réponse est 'la vache', et c'est le complément d'objet du verbe. Notez, toutefois, que certaines phrases n'ont pas de complément d'objet. La pluie tombait doucement. Dans cette phrase, l'action du verbe ("tomber") n'est pas supposée orientée vers quelque chose. Aussi, dans cette phrase, il n'y a pas de complément d'objet.
6. PROVOQUER LA PERFORMANCE	Présenter trois à cinq exemples de phrases, une par une. Demander d'écrire <O> si la phrase a un complément d'objet, puis d'inscrire le mot en question. Exemples: Sally ferma le livre. Le cerf-volant montait tranquillement.
7. PROCURER DE LA RETRO-INFORMATION SIGNIFIANTE	Donner l'information au sujet des réponses correctes et incorrectes. Exemple: 'Livre' est le complément d'objet du verbe "fermer" dans la premiére phrase. La seconde phrase n'en a pas.
8. FIXER LA PERFORMANCE	Présenter une nouvelle série d'exemples et de non-exemples du concept, suivant trois à cinq paires additionnelles de phrases. Poser des questions exigeant des réponses. Dire à l'apprenant si la maîtrise est acquise, et quoi faire ensuite sinon.
9. INTENSIFIER LA RETENTION & LE TRANSFERT D'APPRENTISSAGE	Présenter trois à cinq instances du concept, sous forme variée. Exemple: Utiliser des phrases telles que: Les expressions néo-classiques supplantent souvent les pures platitudes. Introduire des questions de révision à intervalles espacés.

in Gagné,81, Table 3, p.23 (trad. B.Rousse,83)

Tableau 5b